

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta

**HUDEBNÍ FYZIOLOGIE, ERGONOMIE A FYZIOTERAPIE V PODPOŘE
ZDRAVÍ, PREVENCI A TERAPII PROFESIONÁLNÍCH POSTIŽENÍ
POHYBOVÉHO APARÁTU HUDEBNÍKŮ A JEJICH VYUŽITÍ V HUDEBNÍ
PEDAGOGICE**

**MUSIC PHYSIOLOGY, ERGONOMICS AND PHYSICAL THERAPY IN THE
HEALTH PROMOTION, PREVENTION AND TREATMENT OF THE PLAYING
RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS BY MUSICIANS AND ITS
APPLICATION IN THE MUSIC EDUCATION**

Miroslav Vencel

Katedra hudební výchovy
Školitel: PaedDr. Alena Tichá, Ph.D.
Studijní program: Hudební teorie a pedagogika

2015

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma **Hudební fyziologie, ergonomie a fyzioterapie v podpoře zdraví, prevenci a terapii profesionálních postižení pohybového aparátu hudebníků a jejich využití v hudební pedagogice** vypracoval pod vedením školitelky samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

28. 4. 2015

podpis

Děkuji mojí školitelce PaedDr. Aleně Tiché, Ph.D. za všestrannou podporu, pomoc a trpělivost při vedení této práce.

NÁZEV:

Hudební fyziologie, ergonomie a fyzioterapie v podpoře zdraví, prevenci a terapii profesionálních postižení pohybového aparátu hudebníků a jejich využití v hudební pedagogice

AUTOR:

Miroslav Vencel

KATEDRA:

Katedra hudební výchovy

ŠKOLITEL:

PaedDr. Alena Tichá, Ph.D.

ABSTRAKT:

Práce se snaží o přiblížení aktuálního stavu poznání a výzkumu v oboru hudební fyziologie. Poznatky z hudební fyziologie, ergonomie, medicíny, fyzioterapie a neurověd jsou představeny v kontextu možností jejich využití v pedagogické praxi s cílem prevence a terapie specifických onemocnění pohybového aparátu hudebníků. Za důležité preventivní opatření považujeme budování zdravých pohybových návyků. Za tímto účelem je vyvíjena metodika kompenzačních cvičení, která byla ověřovaná ve výzkumné části práce. Potvrdila se očekávání pozitivního vlivu terapeutických cvičení podle principů vývojové kineziologie a jógy na stav pohybového aparátu hudebníků. V didaktické části představujeme vzdělávací programy, jejichž cílem je větší informovanost studentů i pedagogů a nácvik autoterapeutického využití kompenzačních cvičení.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Hudební fyziologie, hudební medicína, prevence a terapie profesionálních problémů pohybového aparátu hudebníků, hudební ergonomie, neurovědy, kompenzační cvičení a reedukace pohybových stereotypů, metodika profesionální hudební výchovy

TITLE:

Music physiology, ergonomics and physical therapy in the health promotion, prevention and treatment of the playing related musculoskeletal disorders by musicians and its application in the music education

AUTHOR:

Miroslav Vencel

DEPARTEMENT:

Department of music

SUPERVISOR.

PaedDr. Alena Tichá, Ph.D.

ABSTRACT:

The aim of this thesis is to describe the current state of knowledge and research on music physiology. The information on music physiology and musician`s medicine, ergonomics, physical therapy and neuroscience of music is presented with regard to its pedagogical use, with the goal of prevention and treatment of playing related musculoskeletal disorders in musicians. The creation of the good movement habits is considered for useful prevention. Therefore, a method of compensatory exercises is being developed, which was verified in the experimental part of this work. Positive influence of the therapy of postural disorders by means of the ontogenetical kinesiology and yoga came up to our expectations. In the didactic part we introduce educational programmes aiming at better understanding of music physiology and training in using exercises in the self-treatment.

KEYWORDS:

music physiology, musician`s medicine, prevention and treatment of the playing related musculoskeletal disorders, ergonomics and neuroscience of music, compensatory exercises and movement stereotypes reeducation, professional music education

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíle práce a metody uplatněné při řešení tématu	4
3	Uvedení do problematiky zdraví hudebníků a východiska řešení problémů	9
4	Hudba a zdraví - historie a současnost vzájemných vztahů	15
4.1	Úvod - hudba v životě člověka	15
4.2	Z historie vztahů mezi hudbou a medicínou	19
4.3	Hudba a zdraví hudebníků	22
4.4	Hudba a zdraví jako předmět multidisciplinárního vědeckého výzkumu	23
5	Hudební fyziologie	25
5.1	Definice, vnitřní členění, výzkum a praxe, reprezentativní publikace	25
5.2	Organizace - instituty, společnosti a sympózia hudební fyziologie a jejich činnost	32
5.3	Výchova a vzdělávání specialistů v hudební fyziologii	38
6	Neurovědy v hudební fyziologii a medicíně	46
6.1	Úvod	46
6.2	Zobrazovací metody využívané v hudební fyziologii, neurobiologii a medicíně	48
6.3	Vliv hudby na mozek	53
6.3.1	Specifické účinky interpretace hudby na mozek hudebníků	56
6.4	Význam neurověd pro hudebně pedagogickou praxi	58
7	Hudební medicína	60
7.1	Úvod	60
7.2	Epidemiologie	62
7.3	Historie a současnost hudební medicíny a fyziologie	66
7.4	Několik poznámek k vztahům mezi uměleckými, zdravotními, pohybovými a pedagogickými aspekty hudební performance	68
8	Hudební ergonomie	74
8.1	Pohybové a zdravotní aspekty hudebního umění	74
8.2	Hudba a pohyb	77
8.3	Pohyb a poloha jako předmět vědeckého zkoumání - kineziologie a biomechanika	79
8.3.1	Hudební kineziologie	82
8.4	Polohy a pohyby těla při hře na hudební nástroje	84
8.4.1	Úvod	84
8.4.2	Stoj	85
8.4.3	Sed	89
8.4.4	Dirigování	93

8.4.5	Chůze	94
8.5	Shrnutí, význam, doporučení pro pedagogickou praxi	95
8.6	Ruka muzikanta	97
8.6.1	Úvod	97
8.6.2	Neurofyzilogie řízení pohybu rukou hudebníků	98
8.6.3	Anatomie a kineziologie horní končetiny	104
8.6.4	Problémy horních končetin	107
8.7	Ergonomie hry na hudební nástroje	112
8.7.1	Úvod- všeobecné principy	112
8.7.2	Rizikové faktory	116
8.7.3	Zpěv	121
8.7.4	Housle	124
8.7.5	Viola	128
8.7.6	Violoncello	131
8.7.7	Kontrabas	131
8.7.8	Kytara	133
8.7.9	Harfa	135
8.7.10	Ergonomie a fyziologie hry na dechové nástroje	137
8.7.11	Flétna	146
8.7.12	Hoboj	149
8.7.13	Fagot	152
8.7.14	Klavír	154
8.8	Ergonomické a zdravotní aspekty hry v orchestru	158
8.8.1	Úvod	158
8.8.2	Prostor na práci – orchestríště	158
8.8.3	Klimatické podmínky	159
8.8.4	Osvětlení, čtení not a zrak	161
8.8.5	Hlasitost zvuku orchestru a fyziologie sluchu	163
9	Hudební medicína v klinických oborech a praxi – lékařství, fyzioterapie, prevence obtíží a podpora zdraví hudebníků	169
9.1	Nemoci z povolání, jejich prevence a podpora zdraví hudebníků	169
9.2	Diagnostické a terapeutické postupy v hudební medicíně a jejich specifika	174
9.3	Systematika a prezentace hudební medicíny v odborné literatuře	175
9.4	Neurologické problémy hudebníků	178
9.5	Kožní problémy a kontaktní alergie hudebníků	188
9.6	Psychosomatické aspekty práce hudebníků	190
10	Fyzioterapie a její význam pro hudebníky	193

10.1	Práce fyzioterapeuta	193
10.2	Rizika profesionální hudební činnosti pro pohybový aparát z pohledu fyzioterapeuta	194
10.2.1	Bolest	195
11	Podpora zdraví v profesionálním hudebním vzdělávání	197
11.1	Ideová východiska pro hudební praxi a pedagogiku	197
11.2	Co potřebují hudebníci cvičit	199
11.2.1	Jóga a její význam pro hudebníky	201
12	Výzkum	204
12.1	Předmět a cíle výzkumu, základní pracovní hypotézy	204
12.2	Organizace výzkumu a jeho metodika	205
12.3	Průběh a hodnocení případových studií	208
12.4	Verifikace hypotéz	242
13	Hudební fyziologie v hudebním vzdělávání - závěry pro praxi	245
13.1	Praktické aspekty hudební fyziologie a doporučení pro hudební vzdělávání.	245
13.2	Aktuální nabídka vzdělávání v oblasti hudební fyziologie	248
14	Závěr	254
14.1	Seznam použitých informačních zdrojů	255

1 Úvod

Interpretace hudby na profesionální úrovni patří mezi nejnáročnější lidské činnosti. Vyžaduje komplexní, dlouhodobé, usilovné a nadšené nasazení celé osobnosti v rozvoji hudebních schopností a dovedností, jakož i virtuózní ovládnutí složitých, rychlých a přesných pohybů výkonných orgánů jemné motoriky, dlouhou výdrž často v asymetrických polohách. To všechno probíhá za neustálé sluchové kontroly a nezřídka pod psychickým tlakem. Tělo hudebníka je v plné míře součástí a nástrojem vytváření hudby a zdravotní stav ovlivňuje kvalitu interpretace. U profesionálních umělců zejména v oblasti artificiální hudby se v nadprůměrné míře objevují určité zdravotní problémy. Nejčastěji jde o funkční poruchy pohybového aparátu, které vždy ovlivňují výkon jejich povolání a často jsou jím do značné míry způsobeny. Problematikou terapie a prevence nemocí z povolání hudebníků se zabývá hudební medicína (Musikermmedizin, musicians` medicine/performing arts medicine) a fyzioterapie, výzkum fyziologických aspektů hudební činnosti je náplní hudební fyziologie a kineziologie.

Vztahy mezi hudbou, pohybem a zdravím jsou různorodé a byly již zkoumány z mnoha hledisek. Zajímavě je dokreslují na prahu 21. století současné zobrazovací metody a exaktní postupy používané v neurovědách při výzkumu činnosti mozku a pohybového aparátu hudebníků. Ergonomie v hudbě zkoumá efektivitu a hledá optimalizaci pracovní činnosti hudebníků, jednotlivé hudební nástroje a somatotypy hudebníků mají svoje specifika i společné znaky.

Jedním z významných a ovlivnitelných faktorů formujících zdravotní stav hudebníků jsou jejich pohybové návyky. Pro profesionální interprety klasické hudby je typické virtuózní ovládnutí jemněmotorických dlouhodobě cvičených pohybů tělesných orgánů „hrajících na nástroj“, tj. v bezprostředním kontaktu s hudebním nástrojem (zejména u klávesových a strunných nástrojů), přičemž jejich celkové držení těla je často nevyhovující ze zdravotního hlediska. Jestliže v profesní přípravě nejsou uplatňována uvolňovací a kompenzační cvičení, snáze může docházet ke vzniku patologických odchylek promítajících se do držení a tvaru těla. Hudebními a jinými vlivy získané tvarové asymetrie a svalové dysbalance, nedostatečná stabilita trupu a lopatek, neoptimální sed a stoj, nevhodný stereotyp dýchání s přetěžováním pomocných dechových svalů jsou některé z patologických jevů, které narušují posturální zabezpečení jemné senzomotoriky člověka hrajícího na hudební nástroj. Aby se zabránilo s tím souvisejícím bolestivým postižením a omezení funkce pohybového aparátu, je potřebné nevhodné stereotypy změnit.

Přebudování pohybových návyků je úkolem fyzioterapeuta a učitele pohybové výchovy, úspěšnost však závisí z větší části na aktivitě studentů či klientů, kteří mají radost z objevování a obnovování zdravého pohybu, mají motivaci své pohybové návyky změnit a odstranit tím příčiny bolesti. Významný preventivní a terapeutický potenciál mají cvičení zohledňující zákonitosti vývojové kineziologie, která obnovují přirozené, avšak neřídka zapomenuté správné pohybové stereotypy pocházející ze zdravého vývoje v dětství. Tímto reedukačním a terapeutickým přístupem využívajícím vědomou i reflexní složku řízení pohybu se obnovuje, nastavuje, posiluje a uvědomuje žádoucí posturální zabezpečení motoriky člověka, oslovují se základní pohybové programy uložené v mozku. V ideálním případě jde o cvičení jógového charakteru, facilitující optimální výchozí nastavení všech tělesných segmentů pro pohyby v kloubech, stabilitu trupu, hlavy, páteře a končetin, což je důležité také pro jemnou motoriku, v hudbě hojně využívanou. Tímto je též chráněn pohybový aparát před poškozením, neekonomickou zátěží, předčasným opotřebením a bolestí.

V praktické části práce jsme zkoumali vliv níže popsaných cvičení a dalších fyzioterapeutických postupů na držení těla, způsob provedení pohybu a subjektivní kvalitu hudebního tónu u houslistů a dalších instrumentalistů. Zároveň jsme některým účastníkům poskytli fyzioterapeutickou péči.

Účinnost kompenzačních cvičení byla ověřována také v rámci vzdělávacích seminářů hudební fyziologie a praktických cvičení pro studenty a pedagogy ZUŠ, konzervatoří, Fakulty umění v Ostravě, metodického centra JAMU v Brně a Pedagogické fakulty UK v Praze.

Hudební fyziologie a ergonomie by neměly chybět ve vzdělávacích programech konzervatoří a hudebních akademií, stejně jako dostupnost kvalifikované lékařské a fyzioterapeutické péče, protože pomáhají profesionálně postiženým hudebníkům v znovunabytí zdraví a schopnosti hrát. Poznatky a praxe hudební fyziologie snižují rizika bolestivých postižení zásluhou kompenzačních cvičení a pohybové edukace, informují studenty o fyziologických a psychosomatických aspektech jejich činnosti. Většina hudebníků poznává bolest pohybového aparátu a omezení instrumentální hry již na konzervatoři. Zavedení hudební fyziologie do výuky na hudebních akademiích v Německu pomohlo snížit četnost těchto postižení, jejichž příčiny často sahají až do dětství, kde vznikají následkem chybných pohybových návyků a nedokonalé metodiky základního uměleckého vzdělávání. Proto považujeme za potřebné také vzdělávání učitelů ZUŠ. Za

tímto účelem byly vytvořeny výukové programy pro vzdělávání pedagogických pracovníků, které jsou v současnosti využívány.

Úlohou této práce je vystihnout základní směry hudební fyziologie a medicíny, které by mohly být reflektovány v hudební pedagogice.

I když se v práci objevuje mnoho informací a odborných termínů z oblastí, které velké většině hudebních pedagogů nejsou známy, snažíme se je podat takovým způsobem, aby se případným dostatečně motivovaným zájemcům z řad hudebních pedagogů v rámci možností ozřejmily odborné termíny (často jsou vysvětleny či přeloženy v závorkách) a tím se ulehčilo další studium.

Předběžná definice některých často používaných mimohudebních pojmů:

Kineziologie - věda o pohybu

Vývojová kineziologie - věda o pohybu akcentující neurofyziologické zákonitosti pohybového vývoje zejména v prvních dvou letech života člověka

Postura - aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, je součástí jakékoli polohy (není synonymem pouze pro vzpřímený stoj či sed) a především každého pohybu. Postura je základní podmínkou pohybu.

Motorika (hrubá, jemná, posturální, lokomoční, komunikační) - funkce pohybového systému, pohyb

BA (Broadmannova area) - určitá oblast šedé mozkové kůry, z praktických důvodů rozdělené Broadmannem na 47 částí tvořících mapu mozku. Označení BA s příslušným číslem se často používá v neurovědách.

Flexe, extenze, abdukce, addukce, supinace, pronace, zevní a vnitřní rotace - druhy vzájemného kloubního pohybu tělesných segmentů

Svalový tonus - klidové svalové napětí

Svalový test - vyšetření síly jednotlivých svalů

Kineziologický rozbor - soubor vyšetřovacích metod ve fyzioterapii, který slouží ke stanovení diagnózy a následně k vypracování rehabilitačního plánu

2 Cíle práce a metody uplatněné při řešení tématu

Cíle:

- 1) Představit a systematizovat problematiku hudební fyziologie, ergonomie, medicíny a fyzioterapie v kontextu vztahů mezi hudbou a zdravím, poukázat na možnosti jejich praktického využití, přiblížit ergonomii činnosti hudebníků, pohybovou stránku a zdravotní rizika hry na hudební nástroje, popsat profesionální onemocnění hudebníků léčených v klinických oborech lékařství a fyzioterapie. (cíl teoretické části práce)
- 2) Prozkoumat a dokázat vliv fyzioterapie, pohybové edukace a kompenzačních cvičení na pohybový systém hudebníků, poukázat na význam pro prevenci a léčbu specifických muskuloskeletálních obtíží, ergonomii nástrojové hry, interpretaci hudby a subjektivní kvalitu produkovaného hudebního tónu. (cíl výzkumné části práce)
- 3) Poukázat na možnosti využití poznatků hudební fyziologie a cvičení zaměřených na zdokonalení pohybu a kompenzaci specifické zátěže v hudební pedagogice, představit výukové programy pro pedagogy a studenty hudebních oborů všech stupňů profesionálního hudebního vzdělávání. (cíl didaktické části práce)

Vysvětlení k bodu 2:

Problémy s bolestí pohybového aparátu jsou u hudebníků časté a omezují výkonnost, proto je důležité jim předcházet, léčit je a pro tyto účely hledat nejvhodnější postupy. Hudebník je při své práci odkázán na bezvadně fungující motoriku, jejíž složky jsou ale často rozvinuty nerovnoměrně a proto je žádoucí její ovlivnění fyzioterapií, kompenzačním cvičením a pohybovou výchovou.

Při reedukaci pohybových stereotypů se snažíme vycházet z principů *posturální terapie na základě vývojové kineziologie*. Jde o účinnou, neurofyziologicky podloženou, elegantní metodu fyzioterapie, která se k pochopení podstaty pohybu člověka dopracovává v klinické praxi a to pozorováním fyziologie a patologie vývoje dětí a jejich typických reakcí na dané podněty. Cvičením podle principů vývojové kineziologie se posiluje pohybový projev, který je pro člověka přirozený, vyvíjí se již v raném dětství, je částečně geneticky kódovaný a je také předpokladem správného používání hracího aparátu hudebníků, avšak v průběhu života se často vytrácí následkem civilizačních vlivů, jako

jsou hypokinéza (nedostatek pohybu), stres a psychická nepohoda, faktory kulturní, estetické a habituační (přizpůsobení se často vykonávané jednostranné činnosti), některé nemoci, dlouhodobá asymetrická zátěž.

O reedukační terapii se jedná proto, že se (ve většině případů) pouze ožívují zapomenuté stereotypy zdravého pohybového vývoje z prvních dvou let života. Při této aktivitě dochází ke spojení vědomé a reflexní stimulace pohybu v účelně nastavených výchozích polohách těla pod dohledem fyzioterapeuta obeznámeného s danou problematikou. U dospělých se tak děje spolu s pozorným vnímáním, učením a pozitivně emočně laděným prožitkem pohybu, u malých dětí zpětnou vazbu vyjádřenou pomocí slov nelze očekávat. Cvičením se postupně mění držení těla (postura) umožňující správné výchozí nastavení pro provedení pohybů, stabilizuje se trup, distribuce svalového napětí je rovnoměrnější, obnovují se původní v raném dětství dozrávající pohybové vzorce (motion patterns). Pohyby jemné motoriky, hojně využívané u většiny klasických hudebních nástrojů, by měly být tímto cvičením též ovlivněny, protože závisejí od stability tělesných segmentů řízených více hrubou posturální motorikou, jako jsou oblasti kyčlí a ramenních pletenců. Svalové dysbalance a získané nástrojově-specifické tělesné asymetrie by mohly být cvičením kompenzovány a to zásluhou fyziologického napřímění páteře, větší schopnosti diferenciací jemné a posturální (hrubé, opěrné) motoriky, dále harmonizací svalového napětí, stabilizací trupu a ramenního pletence, objevením se fyziologického bráničního dýchání, úpravou aferentace z proprioceptorů kloubů, svalů a šlach a souvisejícími pocity, vymizením bolesti způsobené funkčními poruchami pohybového aparátu, což jsou faktory působící proti získaným fyzickým asymetriím a projeví se v kvalitě pohybu.¹

Očekává se, že zmíněná aktivita bude nějakým způsobem ovlivňovat hru na hudební nástroj. Pohybovou edukací a fyzioterapií získané změny v držení těla a způsobu pohybu by se mohly projevit v lepší biomechanické součinnosti hrajících tělesných segmentů a v ergonomii hry - například lepší stabilitou hudebního nástroje udržovaného v hrací poloze neustálou svalovou souhrou (agonistů, antagonistů, stabilizačních svalů a synergistů), větší stabilitou a přesností, kvalitnějším tónem.

Pochopitelně, zmíněná metoda posturální terapie na bázi vývojové kineziologie není jedinou účinnou metodou fyzioterapie a při sledování vědeckovýzkumných a terapeutických cílů není namístě vyhýbat se jiným užitečným přístupům. Každý člověk je

¹ Vencel M, Bitnar P: *Therapy of postural disorders on the base of ontogenetical kinesiology as the means of musician's ergonomics improvement*. Abstracts of the 3rd international congress on musicians medicine "Ergonomics and music" Milano 2008

individualita, a proto mnohdy fyzioterapeut pracně hledá a zkouší různé metody pro dosažení cílů, které si stanoví na základě pečlivé diagnostiky a kineziologického rozboru klienta - v případě hudebníků by to mělo být i s hudebním nástrojem. Podobné konstatování platí i pro situaci, když se hudebník učí principy řízení pohybu autoterapeuticky využívat ve vlastním pohybovém chování, což by mělo být hlavním cílem, protože prevence je výhodnější než terapie.

Pozitivní výsledky přinášejí i další zdravotní cvičení, které jsou již součástí výuky na některých hudebních vysokých školách (jóga, Feldenkreisova a Alexandrova technika, Gyrokinesis, FBL - Funktionelle Bewegungslehre, Eutonie, Tai-chi a další podobné systémy). Vývojová kineziologie, která bývá obvykle spojována se jménem zakladatele Dr. Václava Vojty, se na základě klinických zkušeností s vývojem motoriky u dětí pokouší o návrat k původním pohybovým stereotypům, které se rozvíjejí u lidí v prvních dvou-třech letech života. Pokud není program porušen, vyvíjí se u člověka fyziologický základ pro provedení všech dalších pohybů (nejprve z poloh na zádech, na břiše a na boku). A v hudbě, jako víme, je pohyb nutným předpokladem pro interpretaci hudebního díla. Proto je kvalita pohybu nesmírně důležitá a je namístě se o ni starat, nejen z hlediska hudebně technického, ale i kvůli ochraně před bolestí a předčasnou amortizací svalově-kloubního aparátu.

Vysvětlení k bodu 3

Jelikož četnost výskytu bolestivých postižení pohybového aparátu u hudebníků spadající do oblasti fyzioterapeutických řešení je značná a jejich dosah na výkon profese závažný, přičemž příčiny potíží leží nejrádka v pedagogicko-metodické fázi profesionální hudební výchovy, je namístě dbát o terapii, prevenci, podporu zdraví a informovanost studentů a učitelů hudby a navrhnout možnosti řešení těchto problémů.

Navrhovaná metodika hudebně fyziologické průpravy/výchovy obsahuje léčebné, preventivní a pohybově-edukační postupy, vysvětlení pozitivních stránek i rizik muzicírování a příčin vzniku zdravotních potíží, ergonomie hry na hudební nástroje a zpívání, základy funkční anatomie, fyziologie a řízení pohybu - vše s velkou názorností vedoucí k vytvoření multisenzoriálních představ a k lepšímu zapamatování. Důležité je pedagogicky podchytit také psychosomatické a psychosociální aspekty práce hudebníka například v otázkách strachu z vystoupení, vztazích v orchestrech a při hledání ideálního smyslu profesionální hudební činnosti. Herní pohoda je výslednicí obousměrného ovlivňování psychosociální a somatické stránky osobnosti hudebníka.

Metody uplatněné při řešení tématu:

- 1. Teoretická analýza informačních pramenů uplatňovaná z historického a genetického pohledu (teoretická část práce)***
- 2. Metoda pozorování, řízeného rozhovoru, analýzy pohybového a zvukového projevu (výzkumná část práce)***
- 3. Vyšetřovací, měřicí a hodnotící metody využívané v léčebné rehabilitaci***

Vysvětlení k bodům 1-3:

V části týkající se hudební fyziologie, ergonomie a medicíny vychází práce ze studia, kritického zkoumání a systematizování v současnosti už velkého množství odborné literatury, která ale byla vytvořena téměř všechna až v posledních 35 letech. Rozsah této problematiky je dnes už značný a dá se očekávat, že hudební fyziologie se bude více dostávat do povědomí hudebníků a že budou přibývat vědecké práce v oblastech, které byly donedávna zkoumány spíše metodami tradiční hudební psychologie. K teoretickým a praktickým otázkám *hudební fyziologie a medicíny pro interprety hudby* se vyjadřují hlavně lékaři a fyzioterapeuti s profesionálními hudebními zkušenostmi, osoby se vztahem k hudbě zabývající se výzkumem mozku či neurorehabilitací, psychologové a psychoterapeuti, odborníci na kineziologii a biomechaniku, cvičitelé různých pohybově-edukačních konceptů, hudebníci, jejich učitelé a specialisté dalších oborů se zájmem o hudbu. Z této pestrosti vyplývá množství pohledů na věc a použitých metod, proto je velmi potřebná interdisciplinární spolupráce.

Orientace v anatomii, fyziologii, kineziologii, lékařství, fyzioterapii a psychologii spolu s všestrannou znalostí problematiky hudebně interpretačního umění včetně instrumentální a vokální techniky jsou předpoklady pro kvalitní výzkum a velmi žádoucí pro komplexní léčbu a prevenci profesionálních onemocnění hudebníků. V ČR a SR je hudebněfyziologický výzkum zatím zcela ojedinělou záležitostí bez patřičného institucionálního zázemí, objevilo se však několik zajímavých prací, nejčastěji v rámci vokálních a instrumentálních metodik, případně je tato problematika parciálně řešena v diplomových pracích několika málo fyzioterapeutů a zcela výjimečně i hudebníků.

Ve *výzkumné části práce* se zkoumají účinky fyzioterapie a kompenzačních cvičení na kvalitu držení těla a pohybu hudebníků, na instrumentální techniku a kvalitu tónu.

Jelikož se ovlivnění pohybu a držení těla řadí mezi kinezioterapeutické, resp. fyzioterapeutické postupy, využíváme vyšetřovací, měřicí a hodnotící metody využívané

v léčebné rehabilitaci. Vliv použitých postupů na techniku - ergonomii instrumentální hry hodnotíme z pohledu kineziologie i hudební pedagogiky, vliv na kvalitu tónu hodnotíme hudebním sluchem.

Metody používané ve fyzioterapii lze rozdělit na diagnostické, terapeutické, měřicí a hodnotící. Vzhledem k tomu, že rehabilitace pracuje většinou s funkčními poruchami pohybového aparátu (a v tomto výzkumu výlučně), je někdy obtížná objektivizace jak diagnostická, tak při hodnocení léčebných výsledků. Funkce pohybové soustavy jsou příliš složité, diagnostika je náročná a celou problematiku nelze vtěsnat do působnosti pouze medicínských oborů. Proto se většina metod pro vyšetřování a terapii pohybového systému považuje v současnosti za značně subjektivní.² Rovněž tak subjektivnímu pohledu interpreta a posluchače podléhá bezprostřední hodnocení techniky hry a kvality tónu, což můžeme pozorovat u mnoha interpretačních soutěží hodnocených komisemi expertů.

Jak dále tvrdí náš popřední fyzioterapeut Pavel Kolář, je také obtížné najít metodiku hodnocení ve fyzioterapii, která by splňovala základní podmínky objektivity (standardizace, reliabilita, validita, senzitivita a specifita).

Při rehabilitaci hudebníků se spoléháme na klinické vyšetření a výsledky terapie s určitými předem stanovenými cíli a léčebnými postupy.

Základní použité vyšetřovací metody jsou anamnéza, aspekce (zrakem), palpace (hmatem) a funkční testy pohybových stereotypů. Při fyzioterapii využíváme metody: aktivní asistované cvičení zaměřené na léčbu posturálního systému hudebníků s využitím poznatků vývojové kineziologie a dynamické neuromuskulární stabilizace, dále mobilizace kloubních bloád, senzomotorická stimulace, postizometrická relaxace, tzv. měkké techniky a další postupy manuální medicíny.

Metody měření a hodnocení vycházejí opět z využití informací zraku, sluchu a hmatu. Hodnotí se účinky cvičení na změny v držení těla, na kvalitu provedení pohybu a na distribuci svalového tonu, případně na ovlivnění bolesti. Symetrii v sagitální a frontální rovině hodnotíme též s využitím olovnice (těžší předmět zavěšený na provázku sloužící k identifikaci vertikály). Využíváme též rozhovor, kde se dotazujeme na subjektivní pocity hudebníků v souvislosti s výsledky terapeutického procesu. Sledujeme též změny v pohybovém projevu a zvukovém výsledku při hře na hudební nástroje.

² Kolář a kolektiv: *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén 2010, ISBN 9788072626571, s. 217-18

3 Uvedení do problematiky zdraví hudebníků a východiska řešení problémů

Hudebníci klasické vážné hudby trpí poměrně často bolestmi pohybového aparátu, které omezují jejich hudební výkon závislý na dokonale fungující složité souhře precizně naprogramovaných a průběžně oživovaných pohybových stereotypů neporušené (intaktní) motoriky. Jak se dá těmto poruchám předcházet a účinně je léčit?

Problémy s funkčností pohybového aparátu a s bolestmi zad jsou hojně rozšířeny v ekonomicky vyspělých zemích nejenom mezi hudebníky. Je známo, že v posledních desetiletích následkem civilizačních vlivů, zejména hypokineze, stresu a nezvyklé dlouhodobé statické zátěže došlo k dramatickému vzestupu vertebrogenních bolestivých postižení pohybového aparátu, které jsou na druhém místě v příčinách pracovní neschopnosti v Německu.³

Z obdobných předpokladů vychází též studie ministerstva zdravotnictví ČR „Zdraví 21“-program dlouhodobého zlepšování zdravotního stavu v 21. století, a sice při popisu dílčího úkolu č. 8.4.: Snížit nemocnost a výskyt trvalých postižení na nemoci svalové a kosterní soustavy a na další časté chronické nemoci: „Onemocnění pohybového aparátu je v ČR na druhém místě příčin krátkodobé a dlouhodobé pracovní neschopnosti. Při podrobnější analýze se zjišťuje, že se jedná na prvním místě o vertebrogenní obtíže (nejčastěji mechanického původu), dále o osteoartrózu váhonosných kloubů a páteře, tzv. mimokloubní choroby (bolestivé rameno, záněty šlach a tíhových váčků, úponů - enthesopatie) a o velkou skupinu chronických zánětlivých revmatických chorob.“⁴

Nedostatek pohybu, přejídání a stres se navíc podílejí i na vzniku nemocí kardiovaskulárního systému, které jsou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti a úmrtnosti v ekonomicky vyspělých zemích.

Statistiky poukazující na vysoký výskyt bolestí pohybového systému se týkají lidí žijících v tzv. civilizovaných zemích. Hudebníci zde nejsou výjimkou, naopak, orchestrální hráči tím trpí podle údajů z desítek průzkumů v různých zemích v rozmezí od 45% do 93%, podle dalších průzkumů aktuálně pociťuje bolest zhruba polovina dotázaných profesionálních orchestrálních muzikantů. U studentů hudby se usuzuje, že minimálně 45

³ Rief W, Birbaumer N: *Biofeedback: Grundlagen, Indikationen, Kommunikation, Vorgehen*. Schattauer 2010, ISBN-13: 978-379452748, s. 8

⁴ http://aplikace.msmt.cz/HTM/1046zdravi21ci11_9str1_56.htm den navštívení 7.11.2012

% jich v průběhu studia kvůli onemocněním souvisejícím s jejich povoláním potřebovalo lékařskou pomoc.⁵

Činnost hudebníků je specifická tím, že zahrnuje obrovské množství pohybů zejména v malých kloubech a svalech v souvislosti s nácvikem a prezentací hudebně pohybových dynamických stereotypů sloužících k interpretaci hudby, které však zároveň znamenají specifické a často i asymetrické dlouhodobé zatížení pohybového aparátu v závislosti od způsobu hry na příslušný hudební nástroj. Pokud u nich dochází k zmíněným problémům, tyto mají častokrát závažnější dosah na výkon jejich povolání než srovnatelný problém u jiných profesí. Jelikož se ve většině případů způsobujících bolest u hudebníků jedná o tzv. funkční poruchy, tedy reverzibilní a zpočátku nikoliv strukturální, je zde možné dosáhnout zlepšení zdravotního stavu fyzioterapeutickými postupy manuální medicíny a kompenzačních cvičení, bez nutnosti invazivních lékařských zásahů jakými jsou chirurgický zákrok či farmakoterapie. Proto na důležitosti nabývá aktivní přístup a spolupráce klienta při reedukaci pohybu ve fyzioterapii, péče o pohybový aparát a kineziologické znalosti aplikované v každodenní praxi hudebníků. Autoterapie a prevence značné části bolestivých stavů je možná úpravou aktivity - například změnou polohy těla, procházkou, aerobním tréninkem, odpočinkem, běžnou fyzickou prací, zlepšením techniky hry a ergonomie často vykonávaných činností, lokální aplikací tepla či chladu, zdravou výživou, kompenzačními cvičeními a dalšími terapeutickými postupy včetně v této práci navrhovaného způsobu reedukace pohybových návyků, studií nauky o pohybu. Lékařská péče by neměla znamenat snížení vlastní odpovědnosti, kontroly a úsilí o zlepšení zdravotního stavu, pouhé odevzdání se do rukou specialistů, vzdělaných především ve svých specializacích, jenom výjimečně obeznámených s realitami života a ergonomií specifické zátěže profesionálních hudebníků.

V této práci vycházíme z ověřených kineziologických poznatků, které považujeme za stěžejní a z kterých se odvíjí teoretická, praktická i pedagogická část práce:

1: *Návykové držení těla má na stav pohybového aparátu velký vliv.*

Je částečně geneticky predeterminované a výrazně závislé od kvality vývoje v dětském věku, je hluboce zakořeněné v podvědomí a je velmi obtížné ho změnit. Z tohoto návykového držení (postury, která „sleduje pohyb jako stín“) se uskutečňují záměrné pohyby. V případě hudebníků jsou jejich vědomé pohyby zaměřené na tvorbu tónu a budování motorických stereotypů při nácviku hudebního díla.

⁵ Spahn, Richter, Altenmüller: *Musikmedizin*. Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 7-13

Pokud návykové držení těla není dostatečně pevné a stabilní pro zabezpečení motorických úkolů hudebního díla, například při poruchách tzv. hlubokého stabilizačního systému hlouběji uložených krátkých svalů dlouhodobě udržujících rovnováhu těla v gravitačním poli Země, dochází po čase k bolesti, omezení funkce a předčasnému opotřebení svalově-kloubního aparátu hudebníka. Fyzioterapeuti v těchto případech při kineziologickém vyšetření mohou konstatovat různé svalové dysbalance, bolestivé spouštěvé body, omezení pohybu a další problémy s vlivem na držení těla. Častá je nerovnoměrná distribuce svalového napětí v klidu (svalového tonu), oslabení, zkrácení, přetížení určitých či už povrchových anebo hlouběji uložených svalů. Udržování rovnováhy ve stoje i v pohybu je velmi důležitý ergonomický faktor související s řízením a plánováním pohybu na všech úrovních nervového systému - počínaje tokem informací z aferentních drah od pokožky, svalů, kloubů a šlach, dále dobrým fungováním mozečku, vestibulárního aparátu, senzomotorického kortexu a souvisejících asociačních propojení, až po rovnovážné působení zraku a sluchu. Centrálněji uložené svaly tzv. hlubokého stabilizačního systému jsou menší a slabší, udržují rovnováhu vzpřímeného stoje dříve, než je v této funkci nahradí silnější povrchové svaly při větším vychýlení z rovnováhy stoje. Následkem svalových dysbalancí neznámých způsobených hlavním hudebním nástrojem dochází k decentrovanému postavení v kloubech a tím k jejich nerovnoměrnému zatížení a opotřebení.

2: *Biomechanicky (fyzikálně) optimální nastavení, udržování a změna polohy těla s hudebním nástrojem je zároveň projevem fyziologické (zdravé) činnosti centrálního nervového systému řídicího pohyb.*

Jelikož se všechny děje spojené s interpretací hudby odehrávají ve vzpřímené poloze v gravitačním poli Země, je rovnováha a koordinace všech tělesných segmentů v interakci s hudbou a hudebním nástrojem vyvolanými pohyby základním předpokladem instrumentální techniky. To vyžaduje přesně vypočítané a předvídané (feed forward) řízení složitých hudebně pohybových sekvencí, na čemž spolupracuje celá řada funkčních systémů mozku, kupříkladu mozeček má hlavní podíl na udržování rovnováhy a korekci nepřesností.

Se schopnostmi lidského mozku souvisí možnosti použití lidského těla. Člověk na rozdíl od zvířat má vzpřímené držení těla a horní končetiny uvolněné pro obratnou manipulaci, opozice palce umožňuje úchop předmětů. Nejenom při interpretaci hudebního díla musí být pohybovým systémem zajištěno udržení rovnováhy působením antigravitačních posturálních svalů, umožněna bipedální chůze (zpravidla), záměrné pohyby a komunikace. Pět složek pohybového systému zajišťuje: držení těla (posturální

motorika), chůzi (lokomoční motorika), hrubou motoriku, jemnou motoriku a komunikační motoriku.⁶ Posturální motorika pracuje více s tonickými svaly schopnými vyvíjet sice menší úsilí, avšak po delší dobu. Při lokomoci, ale i při jemné motorice se využívá více fázických svalů, schopných vyvinout rychle větší sílu po kratší dobu. Dobrá funkce posturální a lokomoční motoriky, které jsou nezbytné pro správné fungování jemné motoriky a hudební komunikace tolik obdivované u vrcholových interpretů, vyžaduje určitý program v mozku, který je částečně geneticky ukotven a dozrává hlavně v prvních dvou letech života. Není proto jednoduché v dospělosti trvale změnit nevhodné posturální návyky fixované již od raného dětství, nicméně pokoušejí se o to některé systémy, jejichž úspěšnost závisí od schopnosti individua vnímat a uvědomovat si svoje počitky a řídit se příslušnými pokyny pohybového terapeuta. Dobré výsledky přinášejí tzv. spinální cvičení páteře a cvičení na neurofyzilogickém základě podle vývojové kineziologie, které jsou přínosem pražské fyzioterapeutické školy. Obnovení přirozených, částečně geneticky fixovaných pohybových stereotypů vyžaduje znalost poměrně složitého systému řízení pohybu, který popisuje světoznámý rehabilitační lékař Dr. Václav Vojta na základě zkušeností při pozorování pohybového vývoje a léčbě pohybových anomálií u malých dětí.

3: *Dobře fungující pohybový systém je pro profesionální hudební činnost nezbytný a při jeho poruchách je postiženo jak zdraví interpreta, tak kvalita interpretace hudby.*

Proto je potřeba pečovat o jeho dobrý stav a zejména kvalitu řízení z mozku, v případě poruchy obnovit žádoucí pohybové programy a cvičením jim přiřadit větší prioritu, aby se nevhodné stereotypy mohly přestat používat. Analogický postup se využívá i v instrumentální a vokální pedagogice, což je zjevné při přeučování techniky přicházející obvykle se změnou pedagoga. Rozdíly jsou v motivaci: ve fyzioterapii jde o zdraví pohybového systému, při pohybové edukaci a tanci můžou hrát větší roli vizuálně-estetické faktory, v hudební výchově jde také a hlavně o zvukový výsledek.

Otázkou je, jak by se případnou změnou posturálních návyků u jednotlivých hudebníků ovlivnila technika hry a kvalita tvorby tónu. Profesionální hudebníci totiž každopádně věnují spoustu času nácviku. Tuto aktivitu plně podřizují hudební kvalitě a trénují přitom pohybový systém jako celek - tedy kromě obratní manipulace i posturální motoriku, na kterou v práci poukazujeme často jako na nedostačující. Dosahují-li však hráči virtuózních kvalit, potom jejich návykové držení těla dosažení této virtuozity

⁶ Věle, F: *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha Grada Publishing, 1997. 271 s. ISBN 80-7169-256-5

nezabránilo! Hudebníci s výborným hudebním sluchem, kteří nevědí i přes značné úsilí dosáhnout nejvyšší virtuozy, mohou být limitováni nejen fyziologickými danostmi či nesprávným podmiňováním (učením motorických stereotypů), ale také nedostatečným rozlišováním (implicitní a explicitní diferenciací) hrubé a jemné motoriky a nedostačujícím posturálním zajištěním (stabilitou stoje, trupu, pánve, ramen) pro jemnou motoriku prstů. Také ale existuje nemálo výborných mladých houslistů, klavíristů, klarinetistů atd. s vadným držením těla. Nefyziologické dlouhodobé zatěžování pohybového aparátu se bohužel po nějaké době klinicky projeví bolestí a funkční poruchou.

Vyvstává řada otázek, jimiž by bylo užitečné se v rámci hudební fyziologie zabývat. Pomůže zdravotní cvičení a ergonomické poradenství spíše virtuózům anebo těm méně zdatným hudebníkům a to nejenom zdravotně, ale i v hudebně technickém pokroku? Může v nějakých případech cvičení, které povede k zlepšení posturálních návyků u virtuózů, třeba jen krátkodobě negativně ovlivnit hudební výkon (narušením hladkého průběhu dlouhodobě trénovaných dynamických stereotypů), anebo toto kompenzační cvičení nemá na hudební performance negativní vliv? Jakou úlohu v řízení motoriky sehrávají a jak se projeví v držení těla a pohybech psychické faktory jako tréma a strach z chyb, perfekcionismus, obava o místo v zaměstnání, mezilidské vztahy v orchestrech a jinde, bolest, nechůť ke hraní anebo naopak pozitivní myšlenky, dobrý zdravotní stav, radost z hudby?

O důležitosti fyzioterapie pro svoji práci se už přesvědčilo mnoho hudebníků, pro úspěšnost léčby je však většinou potřebné propojení medicínských a hudebně ergonomických znalostí.

4: Pokud je hudebník citlivý a vnímavý ke svým fyzickým pocitům, nepřekračuje adaptační možnosti organismu („nejde proti svému tělu“), potom dokáže lépe zachovat vnitřní (mentální) i tělesnou harmonii, která chrání pohybový systém před poškozením.

Zároveň mu to umožňuje lépe se vypořádat s osvojováním psychomotorických stereotypů při hudebním cvičení a s nároky virtuózní interpretace hudebního díla.

5: Prevence je lepší než terapie

Je výhodnější předcházet nemocem než je léčit. Problémy pohybového aparátu tvoří značnou část zdravotních problémů hudebníků. Ve všeobecnosti můžou někdy souviset s onemocněním jiného systému (dýchacího, trávicího, imunitního, kardiovaskulárního), můžou být způsobeny strukturálními poruchami indikovanými k chirurgickému zákroku (např. zlomeniny, nádory mozku apod.), někdy se jedná o psychiatrickou diagnózu. Pokud

tyto tři možnosti při vyšetření vyloučíme, jedná se o funkční poruchu pohybového aparátu, kde je potřebná fyzioterapie a léčebný tělocvik.

Cílem hudební fyziologie je naučit hudebníky takovému jednání, které umožňuje specifické fyzické nároky hry na hudební nástroje zvládnout vlastní aktivitou a předejít tak nutnosti návštěvy lékaře. Hlavními složkami této aktivity jsou celková životospráva a zdravotní cvičení, které vedou k lepšímu využití možností lidského těla a k získání techniky používání pohybového systému, která by měla být (dřív nebo později) v souladu s instrumentální technikou.

4 Hudba a zdraví - historie a současnost vzájemných vztahů

4.1 Úvod - hudba v životě člověka

V životě lidí má důležité místo smysl pro krásu, schopnost vnímat a tvořit umění.

Hudba patří už od pradávna k životu člověka a je součástí evoluce lidské společnosti.

Svědčí o tom už nálezy píšťal z období mladšího paleolitu starých kolem 35000 let na území dnešního Německa v údolí řeky Dunaj. Do stehenní kosti zvířete byly vyvrtány tři otvory, z toho jeden na spodní straně. Píšťaly po zrekonstruování vydávali krásný, intonačně čistý a uchu lahodící zvuk. Z této doby pocházejí i nejstarší nalezené jeskynní malby na území dnešního Španělska, Francie a Indonésie, z nichž jedna znázorňuje hudebně magický projev kouzelníka. Nejstarší vyobrazení hudebního nástroje na našem území pochází ze starší doby železné a nachází se v jeskyni Býčí skála severně od Brna.

Podobné nálezy dokládající existenci hudby v době, kdy lidé žili v jeskyních, dožívali se průměrně 25 let, byli vystaveni rozmarům počasí, sváděli boj o přežití, často byli ranění a trpěli bolestmi zubů, plíce jim zčernaly od častého vdechování kouře v uzavřených prostorách jeskyň, většinu svého času vynakládali pro získání potravy, vyvolává otázku: Co asi vedlo k muzicírování tyto pravěké lidi, žijící v pro nás nesnesitelných podmínkách?

Důvod, proč člověk v průběhu své evoluce nabýval hudební (a výtvarní) schopnosti a dovednosti, není zatím spolehlivě vysvětlen. Muselo se však jednat o velmi silnou motivaci, pravděpodobně související se životně důležitou komunikací s přírodními silami, podobně jako to etnomuzikologové pozorovali ještě ve 20. století u přírodních národů například při přivolávání deště tancem trvajícím někdy i více dní až do jeho příchodu.

O odvěké přítomnosti hudby v životě člověka svědčí kromě nálezů píšťal a jeskynních maleb i skutečnost, že není známá žádná kultura, která by neměla hudbu. První známý notový systém měli Sumerové a je starý zhruba 3500 let.

Další věci dokazující spjatost hudby s člověkem jsou prenatální zkušenosti: Lidský plod začíná slyšet v 28. týdnu těhotenství, od 33. týdne reaguje na matčin hlas. Plodová voda umožňuje slyšet téměř celý frekvenční rozsah lidského ucha kromě nejvyšších frekvencí. Čtyři měsíce před porodem už plod reaguje motoricky na zvuky – kope nohama, hýbe rukama. Byly měřeny reakce plodu na hudební podnět, a to srdeční frekvence a elektrická aktivita mozku. Zvuky, které byly poslouchány před porodem, jako puls srdce, zpěv matky či brnkání na harfu, jsou rozpoznány i po porodu, ovlivní tepovou frekvenci i elektrickou

aktivitu mozku, což bylo zjištěno u lidí, ptáků a ovcí. Na lidská mláďata takto může působit zpěv často slyšené písně.⁷

Vnitřní ucho - vlastní senzorický orgán sluchu - má už měsíc před narozením svoji dospělou velikost. Pozitivní, ale i škodlivé vlivy zvuku působí na dítě v děloze přímo anebo prostřednictvím fyziologických reakcí matky, proto je velmi důležité, jakým zvukům (v kontextu všech vlivů) je budoucí matka vystavena.

Hudba je specificky lidský fenomén. Hudební činnosti specificky aktivizují a formují mozek. Děje se tak na mnoha místech obou hemisfér a to jen s nevelkými interindividuálními rozdíly, jak zjišťuje současná neurověda za pomoci měřicích a zobrazovacích přístrojů. Byla zjištěna aktivita určitých diferencovaných oblastí sluchového kortexu při apercepci jednotlivých složek hudby (výšky tónu, intervalů mezi tóny, tempa a rytmu, dynamiky, melodie, barvy, tonality, významu hudby a slyšeného slova - lexikálně, syntakticky, foneticky). Hudebním zvukem evokovaná aktivita neuronů v oblastech sluchového a při interpretaci také motorického kortexu se propojuje se zrakovou oblastí v týlním laloku (při čtení not či pohledu na hudební činnost), s čelními laloky (plánování, kontrola, sociální vztahy, příprava záměrného pohybu), s oblastmi řeči a symbolů a dalšími asociacemi. Při hraní hudby dochází k zvýšenému propojení hemisfér zejména v přední části corpus callosum. Sluchové podněty z vláskových buněk sluchového nervu směřují do sluchových center (BA 21,22), zároveň směrem seshora dolů funguje zpětné modulační působení sluchového kortexu na vláskové buňky vnitřního ucha. Hudba se v průběhu života hudebního skladatele stává komplexním psychickým fenoménem, často nezávislým na schopnosti vnímat zvuk, jak to dosvědčují životní příběhy Beethovena či Smetany. Hudba také výrazně mění některé části mozku profesionálních hudebníků, o čem ještě bude řeč v dalších kapitolách. U těchto hudebních expertů se ohniska aktivity ve sluchovém kortexu propojují s jinými oblastmi mozku ještě víc a také komisurální (mezihemisférová) spojení mají hudebníci instrumentalisté výrazněji vyvinuté. Souvislost s emocemi je pro hudbu stěžejní a má také svoje anatomickofyziologické koreláty.

Pozoruhodná je lidská schopnost motorického učení se novým hudebním zvukům a jejich generování pomocí hlasivek. Na rozdíl od našich nejbližších příbuzných primátů – šimpanzů je člověk schopen zopakovat zvuk a naučit se zpívat, zatímco dospělí šimpanzi svoje hlasivky novým zvukům nenaučí. Tato schopnost je anatomicky vyjádřena tím, že lidé mají nervovou dráhu pro hlasivky propojenou s nucleus ambiguus, což je motorické

⁷ Nils L. Wallin, Björn Merker, Steven Brown: *The Origins of Music* ISBN -13: 978-0262731430, s. 6-29

jádro v prodloužené míše, z něhož vystupují motorická vlákna pro IX., X. a částečně XI. hlavový nerv, kdežto u primátů jde dráha do hlasivek přímo, z premotorického kortexu. Schopnost naučit se novým zvukům a zpěvu je typicky lidská vlastnost, něco podobné však můžeme pozorovat také u některých druhů ptáků a snad u delfinů.

Co se týká obratné motoriky rukou nezbytné pro inteligentní přetváření životního prostředí včetně hry na hudební nástroj, její původ musíme hledat relativně nedávno v období před 3,2 milióny let, kdy se uvolnily ruce od země. Vedle vertikalizace držení těla a bipedální lokomoce se postupně rozvíjela obratná manipulační motorika rukou člověka-tvůrce, technicky umožněna zejména schopností opozice palce vůči prstům.

Otázka původu hudebních činností má vztah k současné hudební vědě a k definici hudby. *Musiké techné* znamená hudební umění, elegantní organizaci zvukových událostí v časoprostoru a lidské psychice. Zákonitosti hudby popisuje hudební teorie, funkce hudby se promítají v lidských činnostech. Nejenom z dnešního hlediska platí, že primární funkce hudby, jakožto krásného umění je estetická. Všechny ostatní funkce hudby, včetně terapeutické, jsou sekundární či terciární.⁸ Lidské zdraví je podle současných definicí komplexní „bio-psycho-fyzió-socio-spirituální“ stav a proces, kde estetika a kultura sehrávají docela významnou úlohu. Značnou roli při subjektivním hodnocení hudby sehrávají emoce, zkušenost, estetické cítění a též konvence - například v Německu před 200 lety nebylo považováno za hudbu bubnování afrických černochů.⁹ Hranice jsou individuálně různé a možná jsou pouze subjektivní.

Hlavním receptorem umožňujícím hudební činnost je sluch. Zvuk, který má potenciál stát se hudbou, může mít nejenom velký účinek na zdraví, ale dokonce rozhodovat o přežití člověka. Takovou situací může být řev blížícího se šavlozubého lva anebo motoru automobilu, svištění šípu, orientace v jeskyni. Jeskynní malby nejstarších homo sapiens na území dnešního Španělska a Francie vznikaly na obtížně přístupných tmavých místech, při jejichž objevování sloužil hlavně lidský hlas a sluch vyhodnocující prostorové vjemy. Takže díky akustickým signálům se nemusel pračlověk zřítit do temné propasti. Zároveň vnímal zvuky a ozvěny svého hlasu jako magický a estetický prvek, jako hudbu. Na akusticky nejzajímavějších místech vznikaly pozoruhodné jeskynní malby, například tam, kde ozvěna hlasu zazněla až devětkrát.¹⁰ Původ a průběh hudby si můžeme představit jako hru se zvukem - jeho posloucháním a vytvářením. Pokud se vytvoří k této hře emoční

⁸ Linka A, *Kapitoly z muzikoterapie*. Gloria 1997, ISBN 8090183441

⁹ Michael Grossbach, IMMM Hannover, osobní sdělení, 2012

¹⁰ Igor Reznikov, přednáška na konferenci Hlasohled 2014

vztah, protože se člověku líbí, vzniká motivace k rozvíjení této činnosti čili k vytváření hudby. S tím souvisí proces smyslového, hlavně sluchového vnímání a zpracování v různých úrovních lidského mozku. Interpretace hudby obsahuje vždy emoční složku evokující rozsah pohybové aktivity i rozumovou složku modulující pohybovou aktivitu.

Hudba je výslednicí vztahu mezi úrovní uspořádanosti zvukových událostí (danou například skladatelem Bachem, houslařem Guarnerim a interpretem G. Kremerem) a úrovní uspořádanosti psychiky posluchače, s ohledem na jeho muzikalitu a hudební zkušenosti.

Otázka zpracování zvuku lidskými sensorickými orgány a mozkiem je poměrně složitá. Zvukové vlny jsou kromě sluchového orgánu (od ušního boltce až po sluchový kortex a bohaté asociační vztahy) zpracovávány i jinými smysly a působí tak na celý organismus. Vibrace dopadají na buňky lidského těla a působí na ně. Lidské vnímání je multisenzoriální.¹¹ Ukazuje se, že Hudba je schopna svým způsobem komunikovat a vyústit ve významové a obsahové sdělení, které vyvolává u posluchače psychickou odezvu. Hudba proniká do jiných sfér lidské psychiky než mluvené slovo a tím překračuje hloubku odpovídajících jevů ve verbálních přístupech. Akustické podněty ovlivňují biogenní vrstvu osobnosti. Rozhodujícím okamžikem ve vnímání hudby je interakce mezi sociogenní vrstvou vnímatele a obsahovou vrstvou hudebního díla. Takto vzniklý dialog podněcuje psychické změny, evokuje bytostné síly, přispívá k tvůrčímu rozvoji osobnosti vnímatele a aktivuje pozitivní emoce.¹²

Vidíme, že hudba má v životě lidského druhu nezastupitelné místo a významně se podílí na zdravotním stavu, socializaci, komunikaci, kvalitě pohybu, prožívání a poznávání.

Anatomicko-fyziologické a další přírodovědní znalosti mají pro pochopení hudby z hlediska hudební fyziologie velký význam, nicméně při zkoumání fyzických a elektrochemických procesů zejména v mozku člověka může pozorovatel kdykoliv dospět do stavu, kdy si uvědomí, že hudba pravděpodobně není jen produktem fyziologických procesů na základě vnímání světa a začne se ptát, odkud se hudba vzala, podobně jako se může ptát na původ jiných idejí. Zde se dostáváme se do oblasti myšlení, které je potřeba dotýkat se velmi opatrně: jde o vzájemné vztahy mezi exaktním popisem hudebně fyziologických procesů v mozku pomocí výpočetní techniky a klasickou hudební teorií, estetikou, psychologii, filozofií a dalšími subdisciplínami hudební vědy.

¹¹ Pavlová V: *Možnosti využití muzikoterapie v lékařské praxi*. Diplomová práce, 3. LFUK Praha 2007

¹² Sedlák F: *Základy hudební psychologie*. SPN, 1990

4.2 Z historie vztahů mezi hudbou a medicínou

Zdravotní stav interpretů hudebního umění a související oblast pracovního lékařství je užitečné vidět v širších historických, medicínských i muzikologických souvislostech. Komplexnější pohled na tuto problematiku by mohl vést k přehodnocení nikoliv ojedinělého pesimistického pohledu na zdravotní stav hudebníků, který se projevuje častým zdůrazňováním rizik, nemocí, šířením alarmujících statistik a snad i účelovým nadhodnocením epidemiologických údajů. K takovým závěrům si kriticky staví popřední hudební fyziolog Eckart Altenmüller. V reakci na další ze série výzkumů zdravotního stavu orchestrálních hudebníků v Austrálii,¹³ který opět zjišťuje vysokou korelaci mezi pocity úzkostí, obavami, strachem a bolestmi pohybového aparátu připomíná, že hudebníci patří mezi profesní skupiny s nejvyšším stupněm spokojenosti se svým povoláním a nechtějí ho měnit - i když s tím souvisí obavy ze ztráty zaměstnání.¹⁴

Úzké vzájemné vztahy mezi hudbou a medicínou existovaly v praxi dávno před ustanovením a označením moderní muzikoterapie v druhé polovině 20. století.

Ve starověkém Řecku chápali hudbu jako vyjádření všeobecné harmonie světa a znějící řád všech věcí, výraz vzájemného vztahu mezi tělem a duší a důležitý nástroj profylaxe (prevence), která byla považována za hlavní princip medicíny. Vycházejíc z antických principů byla hudba zmiňována jako významná část medicíny od 9. století v arabské kultuře, odkud se brzy rozšířila do Evropy. Povzbuzující anebo relaxační účinek hudby sloužil k podpoře zdraví, jakož i k mírnění příznaků nemoci nebo jako podpůrná terapie vedle fyzické péče například při psychických nemocech, nespavosti, bolestech, epilepsii, při léčbě malárie. Hippokrates ustanovil základy medicíny na principech vzájemných tělesno-duševních vztahů a jejich praktických důsledcích, profylaxi (dietetice) projevující se v zdravém životním stylu, vyhýbání se extrémům, hledání střední míry a na étosu. Lékař Galén viděl v hněvu, smutku, pláči, zuřivosti, bezdůvodných obavách a starostech příčinu mnoha tělesných nemocí. Hudbu můžeme považovat častokrát za účinný prostředek sloužící k změně nálady. Prostřednictvím ovlivnění psychiky a souvisejících chemických reakcí v mozku může hudba realizovat svůj terapeutický potenciál. Tyto hudebně lékařské postupy v předmoderní době nepovažujeme za předchůdce současné muzikoterapie, spíše

¹³ Kenny T, Ackermann B: *Zusammenhänge zwischen Depressionen, Aufführungsangst und der Ausprägung spielbedingter muskuloskeletalen Schmerzen bei professionellen Orchestermusikern*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2010, s. 62-66

¹⁴ Altenmüller E: *Kommentar zur Studie von D. Kenny und B. Ackermann*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2013, s. 67

se jedná o samostatný vývoj v rámci medicíny, který vyústil do exaktní přírodovědní medicíny v polovině 19. století.¹⁵

Ve středověku pokračovalo lékařství v psychosomatickém trendu. Například Luis de Mercado, osobní lékař španělských králů v 16. století zdůrazňoval sílu hudby překonávat smutek a navozovat radost, což je obzvlášť důležité pro léčbu nemocí zapříčiněných smutkem. Barokní Tafelmusik, známá například z díla Telemanna, měla podle italského lékaře Hugo von Siena sloužit k zlepšení trávení tím, že neutralizuje škodlivé emoce - smutek, strach a hněv. Další příklady ze středověkých textů uvádí Kummel.

Gesundheit:

„Ein gesunder Leib ist wie ein musicalisch instrument, so die Seiten verletzt werden, hat man lang daran zu stimmen, bis sie wieder zur Harmoni kommen.“

Krankheit:

„Kranck ist nicht anders als ein zerrutung der naturlichen ordnung des leibs. Die harmoni der seiten im leib wird zerstort, unnd man hat oft lang daran zu stimmen, bis man sie wieder zur consonans bringt.“

Což v překladu znamená: „Zdravé tělo je jako hudební nástroj. Jeho struny musíme dlouho ladit, než dojdou k harmonii. Nemoc je narušení přirozeného pořádku těla. Jsou-li jeho struny rozladěny, musíme je často dlouho a pracně ladit, než doznají konsonance.“

Důvěra v léčivé schopnosti hudby se projevuje u hudebních teoretiků v tzv. afektové teorii. Podle ní hudba měla ztvárňovat a u posluchače bezprostředně vyvolávat afekty jako touha, hněv, strach, odvaha, závist, radost, láska, nenávisť, žárlivost, soucit a žádost (dle Aristotela), čímž specifickým způsobem postihovala vztahy mezi hudbou a vnitřními stavy člověka představovanými vášněmi a emocemi. Hudební dílo tak mělo být schopno specifickým přiřazováním určitých typů afektů určitým hudebním prostředkům vyvolat u posluchače jakousi předem naprogramovanou emocionální odezvu.¹⁶

Toto pojetí hudby významně koresponduje se současnou psychosomatickou medicínou, která zkoumá souvislosti mezi tělem, duší a zdravím člověka. V širším pojetí se domnívá, že každá somatická nemoc má psychickou příčinu, v užším pojetí jde jenom o některé nemoci, při kterých je psychosomatická složka potvrzena vědecky akceptovatelnými metodami. Lékaři ve středověku neměli k dispozici technické vymoženosti současnosti,

¹⁵Kummel W: *Gesundheit und Krankheit und die Macht der Musik im Licht der Geschichte*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2010, s. 42-53

¹⁶Schüllerová S: *Afektová teorie a hudebně rétorické figury*, dizertační práce, Masarykova univerzita Brno 2007

proto se museli víc spolehnout na přirozenější metody léčby a prevence nemocí, mimo jiné ovlivněním nálady pacienta prostřednictvím hudby. Pokud jsou nemoci způsobeny nerovnováhou psychických procesů a hudba je schopna do těchto procesů zasahovat, můžeme hudbu považovat za prostředek k ovlivnění psychického a fyzického zdraví pacienta. V baroku hudební skladatel podle afektové teorie neměl vyjadřovat vlastní pocity, ale řemeslně vyspělým, uvážlivým a uměleckým způsobem se měl snažit žádaný afekt u posluchače vyvolat přímo, s čím počítali skladatelé jako například Bach či Buxtehude. Tyto účinky nezávisely pouze na skladateli, ale rovněž stejným dílem i na interpretovi.

Současné hudebněfyziologické výzkumy se pokoušejí o exaktnější uchopení emocí prostřednictvím matematické analýzy pohybu, a to kupříkladu sledováním trajektorií pohybů tělesných segmentů při interpretaci hudebního díla na houslích (Erwin Schoonderwaldt, IMMM Hannover), anebo sledováním pohybových parametrů pokusných osob při hře rytmické sekvence na buben v předepsaných emocích (Masanobu Miura, University of Kyoto). Infračervená kamera a počítačový program „Motion capture“ („chytání pohybu“) mu umožnily například spočítat, že při emoci „něžnost“ se hlava bubeníka více pokyvuje zprava doleva než při jiných emocích, za standardizovaných podmínek pokusu.

V hudbě byl již od počátku své existence afekt neoddělitelně spojován s medicínou, filozofií, rétorikou a nakonec i psychologií. Největší význam pro oblast afektové teorie v hudbě mělo dílo francouzského filozofa Reného Descarta. Jeho racionalistická afektová teorie se stala hlavním principem barokní hudební estetiky. Descartes položil základní kámen pro racionalistickou systematizaci afektové teorie tím, že toto učení postavil na materialistický základ, i když vnímání hudby omezil na automaticky působící mechanismus. Afekty chápal materialisticky jako nějaké částčky obsažené v krvi.

Descartovo chápání člověka jako stroje na základě dualistického rozdělení člověka na tělo a duši výrazně ovlivnilo lidské myšlení a až do současnosti narušuje psychosomatickou jednotu medicíny například tím, že tělo a duše člověka se léčí odděleně. Proto také začaly vznikat jednostranně specializované psychiatrické léčebny.¹⁷

Hudba, které se Descartes tolik věnoval, paradoxně snad díky jeho vlivu ztratila své místo v somatickém lékařství. Tato situace se v současnosti mění na mnoha místech ve prospěch využívání hudby. Kupříkladu v USA se využívá hudba jako terapeutický nástroj v 10% lékařských institucí.¹⁸

¹⁷ Damasio A: *Descartesův omyl*. Mladá fronta 2000 ISBN: 80-204-0844-4

¹⁸ Chémali K: *The science of Rehumanising Medicine: scientists and medicians discover the importance of their collaboration* In: Music and medicine 2/2010 s. 73

4.3 Hudba a zdraví hudebníků

Výše zmíněné psychologické aspekty se z hudby nevytrátily ani v současnosti a jejich převážně pozitivní účinek na zdraví působí pochopitelně i na interprety. Pokud tito mají zdravotní těžkosti v souvislosti s interpretací dané hudby, což je hlavním předmětem této práce, samotná hudba tyto těžkosti většinou nezpůsobuje. Naopak, pokud interpreta hudba baví a vyvolá u něho pozitivní pocity (mimo jiné prostřednictvím stimulace „emočního mozku“ - limbického systému), působí hudba jako ochranný faktor proti bolesti a relativně i proti úbytku sluchu, který je menší než je očekávané (podle norem ISO) s ohledem na hlasitost symfonického orchestru.¹⁹

Dlouhou dobu se zdůrazňovaly především pozitivní účinky hudby na zdraví. Už od antiky se považovalo muzicírování a pohyb za základní elementy vyváženého tělesného a duševního vývoje, o čem psal již Platón ve svém díle *Politeia*. O problémech hudebníků se až do začátku 20. století psalo jen výjimečně a skutečný rozvoj hudební fyziologie a medicíny jako vědního oboru můžeme datovat snad až od sedmdesátých let v USA a Německu. Když v roce 1974 vznikl v Hannoveru Institut pro hudební fyziologii a medicínu, inspirovali se jeho zakladatelé (ředitel hudební akademie s ředitelem institutu) dojmem z návštěvy Čajkovského konzervatoře v Moskvě, kde viděli všestrannou psychickou a fyzickou přípravu studentů. Výchova nejvyšší kvality interpretů vyžaduje, podobně jako u sportovců, určitou speciální fyzickou přípravu, kterou instrumentální pedagogové nejsou zpravidla schopni poskytnout v uspokojivém rozsahu. Úspěšnost a udržitelnost hudebního výkonu potom závisí na vrozených vlastnostech individua, jeho konstituci, imunitě, odolnosti vůči zátěži, schopnosti vnímat vlastní tělo a udržovat si dobrou kondici, čili na životních návycích vyplývajících spíše z vnějších okolností než z dobře promyšlených hudebně pedagogických záměrů. Tento stav je potřebné změnit k lepšímu.

¹⁹ Toppila, Koskinen, Pyykkö: *Hearing loss among classical orchestra musicians*. Musikphysiologie und Musikmedizin 2/2011, s. 47-53

4.4 **Hudba a zdraví jako předmět multidisciplinárního vědeckého výzkumu**

Současné vědecké výzkumy týkající se otázek souvislostí mezi hudbou a zdravím jsou obsáhlé a zasahují do různých oblastí. Reprezentativní publikace vznikají spoluprací desítek badatelů z oblastí muzikologie, hudebního školství, hudební medicíny a fyzioterapie, muzikoterapie, všeobecné medicíny (psychiatrie, onkologie, anesteziologie, farmakologie, neurologie, rehabilitace, ORL, foniatrie), psychologie, sociologie, biologie a dalších.

Zde uvedeme jenom hlavní oblasti výzkumů a jejich praktických aplikací. Cílem je vytvořit lepší představu o začlenění *hudební fyziologie a hudební medicíny (pro hudebníky)* do systematiky zkoumaných vztahů mezi hudbou a zdravím.

Aktuální přístupy v této oblasti vycházejí z neurobiologického a společenskovědního základu, zatímco v minulosti vycházely více z hudebně teoretického základu. Nejednalo se o muzikoterapii v dnešním slova smyslu, ta vznikla mnohem později, také nešlo o hudební medicínu ve smyslu „Musikermedizin“, která je předmětem této práce.

Klíčové pojmy, které v současných výzkumech zabývajících se hudbou v souvislosti se zdravím rezonují, jsou *hudební umění, zdraví a nemoc, medicína, neurobiologie, muzikoterapie, edukace, kultura*. Stručné představení této problematiky pomůže zasadit hlavní téma této práce - zdraví hudebníků - do patřičného širšího kontextu systematické hudební vědy a zdravotní vědy.

Základní okruhy, kterými se zabývají nynější výzkumy v oblasti „Hudba a zdraví“ jsou:²⁰

- biologické a neurofyziologické aspekty hudby a jejich vliv na zdraví (hudba, pohyb, mozek a zdraví, muzikoterapie),
- hudební společenství a veřejné zdraví (zpívání, hudba a tanec a jejich vliv na individuální a kolektivní pohodu a zdraví),
- hudba jako prostředek terapie a podpory zdraví (využití hudby v rehabilitaci, hudba a nefarmakologická léčba bolesti),
- edukační kontexty této problematiky (hudba a mentální vývoj člověka, využití hudby u autistů a lidí s kognitivním deficitem, celoživotní pěstování hudby a vliv na zdraví, *ochrana zdraví v profesionálním hudebním školství*),

²⁰ MacDonald, Kreutz, Mitchell: *Music, Health, & Wellbeing*. Oxford University Press 2012, 568 stran, ISBN 9780199586974, s. 5-7

- hudba a její vliv v životních situacích (epidemiologické studie vztahu mezi mírou hudebních zkušeností a zdravotním stavem, poslech hudby a hudba jako kulisa, hudba a zdraví napříč kulturami, neuronální a endokrinní vlivy, hudba a duševní zdraví).

Společným jmenovatelem těchto poměrně různorodých oblastí je hudba v životě člověka a úloha hudby je pochopitelně tím významnější, čím víc se člověk hudbou zabývá. Z tohoto důvodu jsou pro výzkum zdraví hudebníků relevantní všechny zmíněné oblasti, pro naše účely jsou však nejvýznamnější:

- *hudební fyziologie a neurobiologie*
- *hudební medicína, fyzioterapie, prevence profesionálních obtíží, podpora zdraví*
- *hudební ergonomie*
- *didaktika hudební výchovy*

5 Hudební fyziologie

5.1 Definice, vnitřní členění, výzkum a praxe, reprezentativní publikace

Hudební fyziologie je vědní obor zkoumající fyziologické parametry hudebních činností a též soubor prakticky orientovaných postupů zaměřených na zlepšení biologických (fyzických a psychických) podmínek pro zdravou hudební činnost. S ní související *hudební medicína* (medicína pro hudebníky – Musikermmedizin, musician`s medicine/performing arts medicine) je lékařský obor zabývající se léčbou profesionálních nemocí hudebníků, jejich prevencí a podporou zdraví.

V praxi se hudební fyziologie a hudební medicína obvykle uplatňují společně na specializovaných institutech, které spolupracují s hudebními akademii a profesionálními hudebními tělesy. Základní výzkum je zde často spjatý s jeho terapeutickým uplatněním.

O větší diferenciaci mezi výzkumem a léčbou (fokální dystonie hudebníků) můžeme mluvit v případě Institut für Musikphysiologie und Musikermmedizin Hannover, kde se problematika této zákeřné neurologické poruchy jemné motoriky řeší v rámci výzkumných úkolů PhD studentů v oboru neurověd a zároveň se tam léčí postižení hudebníci nejenom z evropských zemí. V případech kineziologických výzkumů houslové hry a bubnování na IMMM Hannover nenacházíme přímé využití v medicíně.

Hudební medicínu provozují zdravotnická zařízení, která se specializují na hudebnickou klientelu. V Německu je podle údajů Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermmedizin v roce 2014 deset takových klinik.

I přes velké množství výzkumů a praktických aplikací v oblasti hudební fyziologie se zatím neetablovala všeobecně přijímaná definice tohoto oboru. Například v české a slovenské hudební vědě se i v současnosti můžeme setkat s definicí hudební fyziologie jako disciplíny, která zkoumá pouze lidský hlas a sluch.

O problematice hudební fyziologie pojednává v současnosti již značné množství literatury. Z hlediska obsahového, vědeckého a pedagogického můžeme považovat za reprezentativní publikaci, již dal její autor Dr. Alan Watson působící na University of Cardiff název „The

biology of musical performance“.²¹ Tato kniha obsahuje podstatnou sumu vědeckých poznatků z hudební fyziologie do roku 2008 logicky seřazenou do deseti kapitol:

- Úvod do anatomie a fyziologie
- Postura a škola zad v hudební performance
- Rameno, horní končetina a ruka hudebníka
- Dýchání při zpěvu a hře na dechové nástroje
- Hlas - management a problémy
- Nátlak při hře na dechové hudební nástroje
- Struktura a organizace mozku
- Jak hudební performance ovlivňuje mozek
- Slyšení a vytváření hudebního zvuku v mozku
- Stress a strach z vystoupení, jejich zvládnutí

I když obsah knihy řeší v plné míře hudebně fyziologickou problematiku, autor raději zvolil v názvu označení biologie, což je širší pojem než fyziologie člověka. Zároveň si byl zřejmě vědom velkého množství prakticky orientovaných postupů spadajících pod označení hudební fyziologie, využívaných ve fyzické přípravě studentů hudebních fakult a často prezentovaných na různých oborových sympoziích, kterým se v knize věnuje spíše okrajově a vše se snaží vysvětlit s využitím fyziologie a neurofyziologie, kineziologie a biomechaniky.

Dr. Watson je lékař, hudební fyziolog a univerzitní profesor. Jeho kniha *Biology of musical performance* přináší aktuální poznatky hudební fyziologie, nemá za cíl být praktickým návodem pro cvičení ani popisovat klinické obory hudební medicíny.

O hudební fyziologii napsali knihy Christoph Wagner, Jochen Blum, Eckart Altenmüller, Berndt Richter a Claudia Spahn (Německo), hudebněmedicínské zkušenosti publikovali Richard Lederman, Raoul Tubiana (USA), Eckart Altenmüller, Bronwan Ackerman (Austrálie) a další.

Hudební fyziologie je odkázaná na bohatou mezioborovou spolupráci, současné reprezentativní publikace jsou často sestaveny z prací desítek přispívatelů.

V oblasti *propedeutické hudební fyziologie*, kde se teorie prolíná anebo střídá s praxí, vyšlo mnohem víc publikací. Jejich autoři jsou zpravidla pohybovými terapeuty, většinou

²¹ Watson A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*, Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, CD

s lékařským anebo fyzioterapeutickým vzděláním. Ve Švýcarsku působila Susanne Klein-Vogelbach (1909-1996), fyzioterapeutka a učitelka rytmické gymnastiky na konzervatoři, zakladatelka funkční nauky o pohybu (Funktionelle Bewegungslehre). Zabývala se hlavně fyzioterapií muzikantů a výzkumem souvislostí jejich zdravotně-pohybových problémů s výkonem povolání. V knize „Hudební nástroj a držení těla“²² najdeme kromě medicínských základů (funkční anatomie, fyziologie svalové činnosti, základy neurofyziologie, fyziologie dýchání, kineziologické rozbory, motorika ruky) také fyziologii a ergonomii hry na hudební nástroje, kde analyzuje obvyklý způsob hraní a související nároky na držení těla, poukazuje na problémy a rizika, navrhuje ergonomické úpravy hudebních nástrojů i pohybového projevu hudebníků. Zde prezentuje svůj základní trénink pro muzikanty (Funktionelle Bewegungslehre), který se snažila sestavit univerzálně, minimalizovat omezení daná individuální fyzickou konstitucí a somatotypem, věkem, pohlavím, pohyblivostí. Praktická část knihy prezentuje terapeutické postupy a cviky, které mohou hudebníci sami využít pro zlepšení zdravotního stavu svého pohybového aparátu. Z podobných fyzioterapeutických zkušeností vychází a hledání univerzality v principech cvičení sleduje u nás vyvíjená metodika posturální terapie na bázi vývojové kineziologie, která se snaží o přebudování motorických stereotypů pomocí logických, reflexních i empirických postupů ovlivňujících držení těla, preferuje učení a nácvik pohybu v tzv. vývojových řadách, tj. pozicích známých z vývoje zejména v prvním roce života člověka.

Významnou skupinou autorů jsou lékaři, kteří se ve své praxi specializovali na profesionální hudebníky. Většinou jsou to specialisté v rehabilitačním lékařství, foniatrii, ortopedii a neurologii.

U Berlínských filharmoniků působí lékařka Pia Skarabis, která v knize „Der gesunde Musiker“²³ popisuje fyzickou zátěž hudebníků a související problémy. Přináší stručnou školu zad, kde vysvětluje pojmy svalový tonus, svalová únava a bolest, dále strukturu, funkci a energetické zdroje svalové práce, význam prokrvení - trvale napjatý sval nemůže být dobře prokrven, všímá si svalové dysbalance mezi zkrácenými a oslabenými svaly

²² Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert: *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe)*, Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375

²³ Skarabis P: *Der gesunde Musiker: Trainingsprogramme für Beruf und Hobby*, Henschel Verlag 2005
ISBN- 10: 3894875208

(prvně je popsal Vladimír Janda v roce 1979)²⁴, řízení pohybu, pohybové stereotypy a důsledky všech zmíněných složek pro hudební i fyzický trénink. Poukazuje na význam tréninku kardiovaskulárního systému, koordinace, dávkovaného silového tréninku s menší zátěží a větším počtem opakování. Všímá si svalů - antagonistů, v tomto významu protihráčů často přetěžovaných svalů usilovných instrumentalistů, jejichž posílením lze často docílit relaxace agonistů (např. triceps brachii je antagonist a biceps brachii a naopak, natahovač/ohybač předloktí). Bolest není v žádném případě cílem posilování. Pokud se bolest vyskytuje opakovaně, je potřeba danému cviku se vyhnout. Zmiňuje se o zátěži meziobratlových plotének páteře v sedu, stoje, lehu a při zvedání závaží, o vlivu stárnutí na pohybový systém. Stručně popisuje patologie: fokální dystonii, problémy ramene, lokte s předloktím a rukou, kompresi nervů a záněty šlach, bolesti páteře. Nezapomíná ani na hudební vývoj dětí a ergonomická doporučení pro jednotlivé hudební nástroje, význam pozitivní atmosféry vyzdvihuje v podkapitole "Učení bez slz". V závěru knihy uvádí a vyobrazuje několik užitečných kompenzačních cviků.

Německý lékař Gerd Schnack, který se ve svých knihách zabývá tematikou preventivní medicíny, protistresovými postupy, stretchingem a kardiovaskulárním tréninkem, napsal také praktickou příručku pro hudebníky s množstvím vyobrazení a cenných informací, které by mohly zkvalitnit život nejen hudebníků.²⁵

Správně vnímá pohybovou stránku hudby jako celek a součást života hudebníka. Poukazuje na význam prevence kardiovaskulárních a pohybových problémů vznikajících z nedostatku pohybu a nadbytku selektivní zátěže. Doporučení začínají pro polohu vleže na zádech, na boku, na břiše – odlehčení páteře optimálním polohováním těla a nastavením podložky je důležité, aby páteř mohla být napříměna i v této relaxační poloze, ve které stráví člověk třetinu života, avšak může být i zdrojem patologie. Dodejme, že v lehu můžeme nejjednodušeji ovlivňovat posturu - návykové držení těla, jako to můžeme sledovat v prvním roce života. V lehu se účinky posturální terapie projeví nejdříve, protože svaly jsou nejvíce relaxovány včetně těch, které někdy ve vyšších polohách za patologické situace optimálnímu držení těla a pohybovým stereotypům brání. Terapeut se může soustředit na aktivaci žádoucích představ a navazujících pohybů, vycházejíc z prožitých znalostí řízení pohybu. Schnack uvádí relaxační polohy, popisuje správné vstávání z lehu a sedu, zvedání břemen, nošení zavazadel, oblékání, vysávání a další aktivity, uvádí důležitou tabulku

²⁴ Janda V: *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. 1.vyd. Brno: IDVSZP, 1982, ISBN 57-855-84

²⁵ Schnack Gerd: *Gesund und entspannt musizieren*. Barenreiter 1994 ISBN 3761811969

zátěže meziobratlových disků bederní páteře. Nejmenší zátěž na meziobratlové ploténky (vyjádřena tlakem dvou obratlů na vmezeřenou meziobratlovou ploténku) je vleže s pokrčenými koleny anebo bérce položenými na vyvýšeném místě, následuje leh a stoj. Stoj s předklonem zatíží bederní ploténku L4-L5 asi tak jako sed s napřímenou páteří, tedy víc než stoj. Ještě nevýhodnější z tohoto hlediska je sed shrbený, jaký často vidíme u lidí sledujících monitor počítače. Větší zátěž představuje už jen zvedání břemen, které narůstá s hmotností břemene a s jeho vzdáleností od těžiště těla. Dodejme, že při zvedání břemen dochází často k úrazům-mikrotraumatům, zejména při náhlých rotačních pohybech, nervozitě a nesoustředěnosti na aktuální činnost, například při zvedání kontrabas, stěhování klavíru či harfy. Nácvik optimálního používání a posilování břišního svalstva, vycházející z přirozeného zpevnění trupu (jako to vidíme u dětí ve 4. měsíci života), umožňující správnou oporu o končetiny a následně další kroky na cestě k vzpřímenému držení těla v gravitačním poli, umožňuje také snížení zátěže bederních plotének a tím chrání bederní páteř před úrazy i při fyzicky náročné činnosti. Autor věnuje velkou pozornost sedu. Zajímavé je jeho rozdělení sedů u sedícího houslisty na „Hörshaltung“ a „Arbeitshaltung“. První je sed při pauze, kdy se houslista opírá o opěrku židle, odpočívá a poslouchá orchestr, druhý sed je pracovní, houslista se neopírá a dýchací pohyby nejsou omezeny.

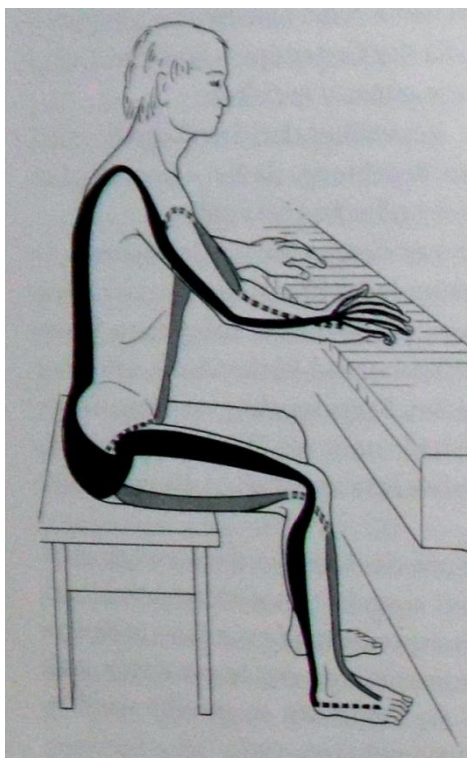
O správném sedu se vyjádřil i houslový pedagog Galamian: pohyby celého těla v sedu mají být omezeny, ale nikoliv úplně potlačeny.²⁶

Naučit se správně sedět je cílem jógových cvičení. Jde o dlouhodobý proces, při němž cvičící sleduje stabilitu, uvolněnost a příjemnost pozice, v které má vydržet, plynulost, rozsah a lokalizaci dechových pohybů.

Schnack uvádí mnoho cviků vsedě na židli, dále stretching, kardiovaskulární trénink a jógu. Analyzuje pohyb houslisty, klavíristy, bubeníka a dalších muzikantů. Zúčastněné svaly zkouší popisovat jako funkčně související svalové smyčky na sebe navazujících svalů probíhajících napříč celým tělem od nohou až do prstů rukou.

Kupříkladu hra na klavír se vyznačuje oboustranným zapojením extenzorové smyčky procházející napříč lýtkem, přední stranou stehna, sedacím svalem, extenzory páteře, tricepsem brachii, na předloktí procházející do pronace.

²⁶ Schnack Gerd: *Gesund und entspannt musizieren*. Barenreiter 1994 ISBN 3761811969



Obrázek: Svalové smyčky (návaznosti) hrajícího pianisty

(Schnack Gerd: *Gesund und entspannt musizieren*, Barenreiter 1994 ISBN 3761811969), s. 86

Problematika hudební fyziologie je poměrně složitá a vyžaduje hudební i medicínské znalosti, což se projevuje i v charakteru odborné literatury, stěží dostupné průměrnému studentovy hudební akademie, který však praktické informace tohoto druhu velmi potřebuje. O zprostředkování hudební fyziologie jednoduchou, přehlednou, přístupnou a didakticky názornou formou s množstvím ilustrací se úspěšně pokusil Rosset.²⁷ Aktuální a vhodně podané informace poskytuje německá publikace *Kunst des Musizierens*.²⁸

Pokud se však teoretické informace neprojeví v praxi, a to platí o všech publikacích, nemají pro příslušnou osobu žádný význam. Jde o to, aby se vytvořily vhodné návyky. K tomu je potřebný nácvik nových programů pohybového chování, které tímto získávají vyšší prioritu než starý program a nahradí ho.

V intencích *na praktická cvičení orientované hudební fyziologie* sledující cíl povzbudit hudebníky do cvičení podle různých posturálně-výchovných metodik a pohybově-edukačních cvičebních konceptů vzniklo několik desítek knížek autorů, často jednotlivců s medicínským i hudebním vzděláním a zároveň cvičitelů. Nejčastější do

²⁷ Rosset J: *The musician's body – a maintenance manual for peak performance*, ISBN 13:9780754662105

²⁸ Klöppel R, Altenmüller E: *Die Kunst des Musizierens: Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis*, ISBN-10: 3795787068

hudební fyziologie aplikované koncepty jsou Alexandrova technika²⁹ a Feldenkreisova metoda³⁰, které jsou rozšířené a všeobecně uznávané. Odvahu spojit své jméno s nějakou metodou práce s tělem našli i další cvičitelé více či méně originálních a užitečných přístupů, například v Německu je známá Eutonie Gerda Alexander®.

Tzv. „na tělo orientované“ přístupy fyzioterapie a různé druhy zdravotních cvičení postupně nacházejí své místo ve výuce na hudebních akademiích. Uvedme jeden příklad: v Drážďanech vzniká v roce 2011 Institut hudební fyziologie a přichází s bohatou nabídkou tělovýchovných aktivit pro studenty hudební akademie:

- profylaxe (prevence): výuka pohybu a držení těla
- Alexandrova technika (skoncování so špatným držením těla a nácvik správného)
- Feldenkreisova technika (změna pohybových návyků na základě zjemnění vnímání rozdílů, správné držení těla není předem stanoveno)
- Franklin metoda (zážitková výuka funkční anatomie formou hry, představa pohybu)
- Seminář ajurvédské masáže
- Silový trénink a fitness
- Pilates (/kompenzační cvičení vhodné zejména pro osoby s nedostatečně pestrá zátěží, posílení trupu a břicha by mělo ulehčit práci fázickým svalům)
- Qi gong (čchi kung, tai či) – tradiční čínské cvičení, sladění pohybů s dýcháním
- Tenis
- Vyrvalostní trénink v přírodě
- Plavání

Kromě toho mají studenti přednášky z hudební fyziologie, fyziologie hlasu a zpěvu, hry na dechové nástroje a také možnost lékařského ošetření v případě zdravotních potíží v souvislosti s problémy pohybového aparátu, hlasu a sluchu.³¹ Na HAMU v Praze je nabídka tělovýchovných aktivit také poměrně široká. Studenti mají v případě problémů k dispozici fyzioterapeuta, avšak systematické vzdělávání v oblasti hudební fyziologie zde zatím není, na rozdíl například od Fakulty umění v Ostravě, kde však žáci nemají tolik možností různých dalších tělovýchovných aktivit.

V oblasti *hudební fyziologie zaměřené na konkrétní hudební nástroj* napsalo a vyslovilo svoje doporučení pro praxi stovky instrumentálních, vokálních a tanečních

²⁹ Alcantara P: *Alexander-Technik für Musiker*, Kassel 2002, ISBN 3-7649-2443-8

³⁰ Steinmüller W: *Körperbewusstheit für Musiker. Die Feldenkrais-Methode im Freiburger Präventionsmodell* 2008, ISSN 1863-1932

³¹ zdroj: propagační materiál Hochschule für Musik Dresden

pedagogů v mnoha zemích světa. Výčet jejich jmen a publikací by mohl být velmi dlouhý, přesto by to byl jenom nepatrný zlomek z množství pedagogů, kteří sdělují hudebně fyziologické poznatky a doporučení svým žákům osobně. Dost často se však v těchto věcech mýlí a velmi často nutí hrát své žáky podle určité šablony, která se některým žákům vůbec nemusí hodit. Nejmarkantnějším příkladem je struktura a velikost rukou, které se v některých parametrech (rozpětí mezi špičkami 1-2, 2-5, 1-5 prstu) můžou u dospělých jedinců lišit až o 8 cm, jak vyplývá z výzkumů a měření Ch. Wagnera.³²

Z mnoha hudebních pedagogů zabývajících se mimo jiné fyziologickými a psychologickými otázkami ve svých publikacích uvedeme osobnosti: klavírista Henrich Neuhaus, klavíristka Elgin Roth z Halle, houslisté Yehudi Menuhin, Carl Flesch, Ivan Galamian, Jindřich Pazdera, klavíristky a pedagožky Alena Vlasáková a Libuše Tichá, hlasové pedagožky Alena Tichá, Iva Vostárková a Libuše Válková, mohli bychom zmínit desítky dalších světových jmen.

Teoretické práce a hlavně praktická činnost hudebních pedagogů, i když jejich znalosti všeobecné fyziologie jsou často intuitivní, latentní a nedostačující, jsou a zůstanou i nadále hlavním zdrojem uměleckého a vokálně/instrumentálně - technického rozvoje mladých interpretů. Pozice hudebního pedagoga je podobná trenérovi sportovců, který sleduje a koriguje jejich pohybový projev. U vrcholových sportovců je však fyzioterapeut nedílnou součástí výpravy, což dnes možná platí také pro několik světových symfonických orchestrů.

5.2 Organizace - instituty, společnosti a sympózia hudební fyziologie a jejich činnost

Instituty hudební fyziologie

Abychom mohli správně definovat a popsat hudební fyziologii, potřebujeme vycházet z poznání činnosti odborníků a institucí, které se touto činností zabývají. Jsou to především instituty hudební fyziologie a společnosti pro hudební fyziologii, které jsou aktivní hlavně v anglosaských, germánských a skandinávských zemích, kde se tradičně klade důraz na organizaci, kooperaci a exaktní metody ověřování výsledků založených na důkazech (evidence based research).

³² Wagner CH: *Hand und Instrument: Musikphysiologische Grundlagen – Praktische Konsequenzen*. Breitkopf & Härtel, Wiesbaden 2005, ISBN 3-7651-0376-4

Jedním z nejznámějších je Institut pro hudební fyziologii a medicínu v Hannoveru v Dolním Sasku. (*Institut für Musikphysiologie und Musikmedizin Hannover*), kde jsem měl to štěstí strávit jeden rok na studijním pobytu a poznat činnost tohoto institutu zevnitř jako jeho člen.

Počátky založení se datují do roku 1974, kdy u zrodu stáli Dr. Christoph Wagner, jeden z průkopníků hudební fyziologie spojené s medicínou, autor stěžejních publikací^{33 34} a Prof. Dr. Eckart Altenmüller, neurolog, flétnista a světový neuromuzikovědec, který v současnosti institut vede a který mi umožnil roční studijní pobyt. Vědecká činnost institutu je postavena na exaktních metodách a statistickém zpracování výzkumů v neobvykle velké míře vzhledem k obvyklým postupům v systematické hudební vědě, ale i v tradiční a současné medicíně. Přináleží mu samostatná třípatrová budova v sousedství Hochschule für Musik, zahrnuje 4 stálé zaměstnance – z toho 2 lékaře, asi 12 doktorandů a vědeckých pracovníků, ročně ho navštíví desítky stážistů, externích kolegů a také mnoho pacientů. Zaměřuje se na výzkum a léčbu fokální dystonie, této neurologické nemoci hudebníků, projevující se ztrátou volní motorické kontroly prstů anebo nátisku rtů při hře na hudební nástroj, postihuje asi jednoho ze sta profesionálních hudebníků klasické vážné hudby - orchestrálních hráčů a sólistů. Nejvíce jsou postiženy ruce klavíristů, levé ruce houslistů a kytaristů, prsty hoboistů a nátisky hornistů a trumpetistů. Do ambulance Dr. Altenmüllera a Dr. André Lee jezdí muzikanti z celé Evropy, častokrát známí a slavní. Většina z nich přichází s diagnózou fokální dystonie, Dr. Lee zmiňoval už 4000 pacientů v historii institutu. Léčba není jednoduchá, trvá v průměru 2-3 roky a spočívá nejprve v uvolnění spazmů svalů předloktí pomocí botulotoxinových injekcí do postižených hyperaktivních svalů, jejichž nechtěná činnost se projevuje také ve změněné aktivitě příslušných senzomotorických oblastech mozku. Následně je nutný retraining - přeučení techniky. Většinou je třeba přestat hrát na hudební nástroj, po přestávce se k němu vracet pozvolna, vybudovat nové motorické stereotypy a udělat ergonomické změny s účelem zamezit dystonickým pohybům. Je potřeba vyvarovat se chvatu, stresu a perfekcionismu, které jsou hlavní příčinou této nemoci s určitým podílem dědičnosti, postihující častěji

³³ Wagner Ch: *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten: Ursachen und Prävention*. Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3.

³⁴ Wagner Ch: *Hand und Instrument: Musikphysiologische Grundlagen – Praktische Konsequenzen*. Breitkopf & Härtel, Wiesbaden 2005, ISBN 3-7651-0376-4

muže (4/5), hrající na nástroje s větší časoprostorovou náročností na rychlost a přesnost (větší riziko je u houslí a klavíru než u kontrabasu).

Zdejší pacienti jsou také předmětem dalšího výzkumu. Japonec Dr. Shinichi Furuya a Dr. Felicia Cheng z Taiwanu měří elektrofyziologické potenciály prstů a mozku při hře stupnic v několika tempech, požadavky jsou udržení rytmické a dynamické rovnoměrnosti. Tempo, dynamika, nervosvalové a mozkové potenciály jsou měřeny a zaznamenány elektronicky.

Dalším bodem je psychologické zkoumání pacientů a osob kontrolní skupiny, vypracování a standardizaci dotazníků je věnovaná neobyčejně velká pozornost. Zde bych zmínil jména doktorandů Christos Ioannou, který studoval hru na violu v Praze a Daniel Scholz, psycholog a jazzový kytarista rozvíjející metodu doplňkové léčby pacientů po mozkové mrtvici spočívající v sonifikaci pohybů. To znamená, že cílené pohyby postižených osob jako např. pohyb přístroje k ústům či skládání stavebnice jsou doprovázeny nějakým vhodným hudebním zvukem, který má nahradit chybějící propriocepci z postižených svalů a kloubů. Sonifikací pohybu a emocí v souvislosti s bubnováním se zde jeden rok intenzivně zabýval hostující profesor informatiky Masanobu Miura z Univerzity of Kjoto v Japonsku.

Holandský fyzik a houslista Ervin Schoonderwaldt zkoumá pohyby při hře na housle: snímá je infračervenými kamerami, data zpracuje v počítači a hledá optimální model vzájemného pohybu tělesných segmentů, houslí a smyčce. Probandi jsou v průběhu měření oblečeni do černých skafandrů, na které se přilepí bílé body v místech určených k zobrazení a výpočtům, nejčastěji jsou na kloubech. Na obrazovce pak můžeme sledovat pohyb těchto bodů, matematické zpracování probíhá za pomoci programu Matlab.

Kromě vědecké a lékařské činnosti se Institut zabývá výukou studentů Hudební fakulty a pravidelným vzděláváním svých členů, především v oblasti neurověd. Studenti mají možnost navštěvovat přednášky, praktická cvičení a v případě potřeby i lékaře. Součástí institutu je knihovna z oblasti hudební fyziologie a neurověd, pedagogiky, psychologie, akustiky, neurofyziologie, metodiky výuky hudebních nástrojů, hudební medicíny, muzikoterapie. Další podobná literatura se nachází v knihovně na nedaleké Hochschule für Musik. Důležitá je možnost týmové spolupráce, nechybí ani společné muzicírování, téměř všichni členové jsou zároveň vystudovaní hudebníci.

Institut pro hudební fyziologii a medicínu v Hannoveru se stal v roce 1974 první institucí svého druhu v Evropě. Při jeho zrodu stál nedávno zesnulý Dr. Christoph Wagner (1931-2013), považovaný z průkopníka a otce hudební fyziologie, díky kterému se mohl obor

rozvinout do dnešní podoby. Wagner musel přesvědčit mnoho skeptiků z řad hudebních pedagogů. Zdvořile odmítl nabídku vést institut pod patronátem Lékařské vysoké školy v Hannoveru, protože si přál úzký kontakt s hudebníky v otázkách hudební fyziologie, ergonomie, prevence a léčby. Zde sestavil zařízení na měření rozměrů a biomechanických vlastností rukou, které je nyní využíváno ve Švýcarsku - Zürcher Zentrum für Musikerhand. Prvních pět let své činnosti působil institut pod názvem „Institut für experimentelle Musikpädagogik“. Wagner se zasloužil o rozšíření oboru v Německu. Další instituty tohoto druhu vznikli v městech Mainz, Berlín, Frankfurt, Detmold, Dresden, Freiburg, Köln a vedou je kompetentní odborníci s bohatou vědeckou, lékařskou a hudební činností.

Hudební akademie v Osnabrücku je příkladem zatím unikátního spojení hudby s fyzioterapií. Ve stejné budově totiž sídlí též *Institut fyzioterapie a osteopatie* (INAPO), který se zabývá léčbou a výzkumem pohybového aparátu hudebníků. Pořádali tu i světový kongres hudební fyzioterapie v roce 2012 za účasti mimo jiné představitelk australské školy fyzioterapie. Někteří absolventi INAPO mají klientelu složenou výhradně ze studentů hudby, kterým tato péče mohla být uhrazena v rámci poplatků školného. V roce 2013 se však toto zařízení dostalo do problémů, protože ve volbách v Dolním Sasku zvítězila politická strana, která zavedla bezplatné školství, a tak si studenti museli hradit zdravotní péči v plné výši. Podle informací z března 2015 je už fyzioterapie opět hrazena ze školného.

Ve Freiburgu sídlí *Freiburger Institut für Musikermedizin* (FIM), který se specializuje na psychofyziologické aspekty zpívání a řeči, jako i prevenci a podporu zdraví studentů zdejší hudební akademie a dalších hudebníků. Hlavní body výzkumu jsou:

- Tvorba a evaluace tzv. “Freiburského modelu prevence“ ve VŠ vzdělávání hudebníků
- Ochrana sluchu v orchestru
- Základní výzkum ve fyziologii hlasu
- Hormonální vlivy na hlas
- Tréma a její zvládání
- Analýza pohybu při hře na hudební nástroje
- Cvičení „na tělo orientovaných“ terapeutických postupů
- Prevence nemocí z povolání hudebníků a lékařů
- Hlasové a psychické zdraví učitelů

Lékařskou péči zde můžou vyhledat profesionální i amatérští hudebníci a další zájemci s problémy hlasu a řeči, sluchu, pohybového systému, psychických a psychosomatických obtíží jako například strach z veřejného vystoupení.

Tuto širokou nabídku pro hudebníky zabezpečuje čtveřice lékařů, jedna terapeutka hlasu, řeči a zpěvu a jedna fyzioterapeutka. Téměř všichni mají také profesionální hudební vzdělání. Institut působí v rámci univerzitní kliniky a úzce spolupracuje s hudební akademii.

Slibně se rozvíjí aktivity rakouského „*Institut für Musik und Gesundheit*“, která působí při Universität für Musik und darstellende Kunst Wien.

V Londýně působí „*International Society for the Study of Tension in Performance*“, která mimo jiné především zabezpečuje zdravotní péči pro studenty hudební akademie.

Společnosti hudební fyziologie a sympozia

Výzkum a praxe hudební fyziologie může být efektivnější, rozšířenější a zábavnější, když si zainteresované osoby vyměňují zkušenosti, kooperují, prezentují výsledky své práce a vzdělávají se. Také je důležité, aby se o zdravotní aspekty profesionální hudební praxe pedagogiky začala více zajímat cílová skupina. V Německu vzniká v roce 1994 Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermmedizin, 20 let po vzniku institutu hudební fyziologie a medicíny v Hannoveru, která má dnes více než 500 členů. V USA a Kanadě je obdobnou institucí PAMA (Performing arts medicine association), v Británii se nazývá BAPAM. Další národní instituty jsou v Holandsku, Austrálii, na Novém Zélandu, ve Francii, Španělsku, Švédsku, Rakousku a Švýcarsku. V těchto zemích se také konají hudebně fyziologické kongresy, kde pravidelně dostávají prostor vědci v oboru, lékaři a fyziologové, hudebníci a učitelé hudby, fyzioterapeuti, kineziologové, neurovědci, psychologové a cvičitelé mnoha druhů pohybových cvičení formou prakticky orientovaných workshopů. Národní společnosti hudební fyziologie organizují tato zpravidla mezinárodní setkání hudebních fyziologů.

Osobně jsem se zúčastnil více než deseti symposií hudební fyziologie, medicíny a ergonomie - v Německu, Itálii a Rakousku, kde jsem měl možnost poznat značnou část představitelů hudební fyziologie. Jmenujme například rehabilitační lékařky a lékaře: Anke Steinmetz, Egbert Seidel, Jochen Blum, Bronwan Ackerman pečující o australské

hudebníky, dále jsou to lékaři věnující se léčbě hudebníků a výzkumu na poli hudební fyziologie: Eckart Altenmüller, Claudia Spahn, Maria Schuppert, Berndt Richter, Richard Lederman, fyzioterapeutka a flétnistka Alexandra Türk, ředitel INAPO Osnabruck (Institut für angewandte Physiotherapie und Osteopathie) Christoff Zalpour.

O tematickém zaměření jednotlivých symposií můžou částečně vypovídat jejich názvy, například: Hudební fyziologie na hudebních školách, Prevence specifických obtíží hudebníků, Následky dlouhodobé zátěže profesionálních muzikantů, Fyzioterapie pro hudebníky, Co udržuje zdraví hudebníků?, Hudebněfyziologické aspekty orofaciální oblasti, Psychosomatické aspekty práce hudebníků, Od trémy ke strachu z vystoupení, Klady a zápory studia a vyučování hudby, Hudební fyziologie pro praxi, Fit na pódiu, Zdravé muzicírování, Ergonomie a hudba, Neurovědy a pedagogika v hudbě, Konkrétní příklady z praxe hudební medicíny, Burnout syndrom u hudebníků, Ruka hudebníka...

Problematikou hudby a hudební fyziologie v kontextu tzv. *kognitivních věd* (psychologie, informatiky, lingvistiky, antropologie, neurofyziologie a souvisejícího filosofického přístupu k lidské mysli jako počítačně-reprezentačnímu fenoménu s převahou mentálních struktur analogických k počítačovým strukturám) se zabývají organizace European Society for the Cognitive Science of Music (ESCOM) a International conference on music perception and cognition (ICMPC).

Spolu s dalšími osmi obdobnými organizacemi ICMPC pořádala již 12 konferencí - v Japonsku, Koreji, USA, Kanadě, Austrálii a evropských zemích.

Pro ilustraci činnosti ICMPC uveďme program 10. Kongresu v Japonském městě Sapporo, kde se konalo 11 „podsympózií“ s tématy:

Hudba a zdraví – empirické výzkumy a teoretické konstrukty

Hudební učení

Aplikovaná hudební psychologie

Absolutní sluch a jeho důsledky pro hudební kognici a percepci

Hudební dynamika

Estetická evaluace a kognitivní klasifikace hudby experty a laiky

Hudba a zdraví: paradoxní vztahy

Hudební emoce v hudební struktuře a performance

Multimédia v hudbě

Zvířecí výkřiky, hudba a řeč

Jedná se o široké spektrum výzkumných záměrů, které má mnoho společného s oblastí neurověd. Počet účastníků sympozii je značný ve srovnání s hudebněvědními kongresy, avšak zanedbatelný ve srovnání s největšími konferencemi v oblasti neurověd, kde se sejde někdy až 35 000 vědců.

5.3 Výchova a vzdělávání specialistů v hudební fyziologii

Zatím jsme stručně popsali, co je předmětem hudební fyziologie a medicíny, komu je určená a kdo se jí zabývá, jaké vytváří profesní stavovské organizace a instituce, jaké jsou možnosti vzdělávání. V oblasti vzdělávání mladých hudebníků spolupracuje s Německou společností pro hudební fyziologii a medicínu 24 německých hudebních akademií.

Existují však i vzdělávací programy a centra zaměřené na výchovu specialistů v oboru. Jde o logický krok ve vývoji, i když existují otázky ohledně kompetencí jeho absolventů: „Jsou to lékaři anebo hudebníci? Jaké jsou možnosti jejich zařazení a uplatnění v oboru?“

Centra pro systematické dlouhodobé vzdělávání v hudební fyziologii uvedeme čtyři: Berlin, Schloß Kapfenburg, Zürich, nejnovější je na Hochschule für Musik Würzburg, jak to bylo jeho zakladateli prezentováno v červnu 2014 na konferenci hudební fyziologie v Bad Neustadt.

V Berlíně působí Institut pro hudební fyziologii a medicínu nesoucí jméno *Kurt Singer Institut für Musikergesundheit*, který je součástí Universität der Künste und Hochschule für Musik „Hanns Eisler“. Mimo jiné zde od roku 2006 organizují rozsáhlé vzdělávací kurzy v oblasti hudební fyziologie pro hudebníky s názvem „Hudební fyziologie v životě umělce – cesty k zdravému a vědomému muzicírování.“ Za účasti nejlepších odborníků probíhá výuka v rozsahu čtrnácti víkendů. Absolventi získávají kromě teoretických a prakticko-léčebných znalostí také kompetenci působit v oblasti prevence a podpory zdraví hudebníků.

Výuka a požadavky jsou podle osobních sdělení studentů dosti náročné.

Stěžejní témata jsou:

- fyzické základy muzicírování, vnímání těla, fyzický trénink
- techniky cvičení a učení
- zvládání stresu při vystoupení
- hlas a zpěv

Kurt Singer, jehož jméno institut nese, byl průkopníkem moderní hudební medicíny, působil jako lékař v Berlíně specializující se na problémy hudebníků. V roce 1926 vydává „Berufskrankheiten der Musiker“. Jelikož byl Žid, nebylo mu dopřáno rozvinout obor hudební medicíny, zločinecký režim ukončil jeho život smrtí v koncentračním táboře.

Vzdělávací program je velice podrobně popsán a z didaktických důvodů je vhodné ho uvést i zde v plném znění. Jednotlivá témata jsou precizně strukturována a dobře vystihují praxi hudební fyziologie. Program je rozdělen do čtyř modulů.

Modul A1 - fyzické základy muzicírování, vnímání těla, fyzický trénink

Cílem je zlepšení vnímání těla a naučit se:

- vnímat a včas si uvědomit napětí v těle, nevhodnou zátěž a bolest
- uvědomit si vlastní návyky v držení těla a pohybové návyky a na základě toho umět vyvodit strategie jejich korekce a vylepšení
- rozpoznat, udržet a rozvíjet individuální silné stránky a předpoklady jako pohyblivost, specifická síla, koordinace, rychlost, dobrá kondice
- rozvíjet schopnost relaxace čili uvolnění v běžném životě i v specifických podmínkách
- získat repertoár tělesných cvičení a cíleně je integrovat do hudebního cvičení a koncertování
- využít v hudební činnosti poznatky o vztazích mezi držením těla, dýcháním, pohybem a zvukem, uvědomit si vztahy mezi fyzickými a mentálními procesy
- rozvíjet uměleckou osobnost a výrazovou sílu spolu s fyzickými předpoklady

Teoretická část:

- Základy obecné a funkční anatomie, neurofyziologie v teorii a praxi:
- Dýchání
- Pohybový aparát-svaly, klouby, šlachy, svalový test, páteř, ramenní pletenec, horní končetina
- Mozek, jeho struktura a funkce
- Smyslové orgány
- Kineziologie- organizace a řízení pohybu, vývoj v dětství
- Reflexní oblouk, servomechanismus míšní, rovnováha, opěrná a cílená motorika, jemná motorika, motorické učení a automatizace, mentální stavy a vliv na pohyb, motorické stereotypy a jejich poruchy jako například fokální dystonie, přizpůsobení organismu hudebnímu tréninku a jeho meze, autoregulační mechanismy, bolest

Praxe:

- vnímání těla, nácvik pohybu a koordinace
- trénink vnímání
- vliv gravitace a hmotnosti těla
- práce na napřímení
- pohyblivost a síla
- fyzické a mentální uvolnění
- autoregulační cvičení
- vědomé a nevědomé držení těla a pohyb
- vnímání tělesného schématu (Körperbild)
- cvičení pro zpřístupnění vlastních zdrojů energie, pohyblivost a šikovnost
- přenesení dovedností na hudební nástroj, přizpůsobení nástroje k tělu interpreta

Modul A2 : Techniky cvičení a učení

Cíl: Přiblížit studentům současné poznatky a přístupy v technikách cvičení a učení, jejich využití a vhodné střídání v praxi.

a) neurofyzilogické základy motorického učení

- spolupráce nervových drah, smyslových orgánů a svalové činnosti
- paměť a její druhy
- neurobiologické základy mentálního tréninku
- emocionální učení
- deliberate practise
- specifika hudebního učení
- instrumentální a vokální učení jako proces tělesného učení: záměrné budování senzomotorických pohybových programů
- rozvoj pohybových dovedností- tempo, preciznost, výdrž
- vliv faktorů jako například spánek, stress, denní doba na učení
- Flow-Erlebnisse – cvičení v pohybu (podle Mihaly Csikszentmihalyi)

b) techniky, metody, strategie

- hygiena cvičení (hygiena je dodržování zásad sloužících uchování [zdraví](#))
- časové a prostorové podmínky pro cvičení
- členění cvičení do stadií
- warm-up, cool down (rozcvičení, postupné zklidnění po výkonu)
- kontrolovaně řízený vs. balistický pohyb (bazální ganglia, motorický kortex)

- problém rychlostní bariéry
- mentální trénink
- observativní učení (pozorováním)
- cvičení s rotující pozorností (Gerhard Mantel)
- practise in flow (Andreas Burzik)
- na práci orientované metody cvičení
- improvizální cvičení
- historické metody cvičení
- praktický nácvik, diskuse, výměna zkušeností účastníků

Modul A3: Zvládání stresu v zátěžových situacích při veřejném vystoupení

Cíl: účastníci jsou schopni rozpoznat obtěžující distress snižující výkon, analyzovat vznik a projevy různých forem strachu, distressu a jejich souvislostí, naučit se strategiím jejich zvládání

- úvod do biologie a psychologie stresu
- typická stresová zátěž u muzikantů
- rozdíl mezi trémou (zvyšující výkon) a strachem z vystoupení
- analýza zátěžových stresujících faktorů, vliv na úrovni psychické, fyzické, interpretační
- následky dlouhodobého distressu
- analýza stresorů v situacích veřejného koncertního vystoupení
- pochopení individuálních příčin strachu
- pochopení významu vlastní hodnoty, obraz vlastní osobnosti
- vzorce únikového, uhýbacího jednání
- nácvik pozitivních, podpůrných strategií zvládání distressu
- plánování a provedení veřejného vystoupení
- mentální cvičení a techniky učení
- techniky: afirmace (ujištění), vytvoření obrazu klidu, Jacobsonova progresivní relaxace
- výměna zkušeností, cvičení „in vivo“, videoanalýza, relaxační cvičení, sebezkušenostní pozitivní zvládání, zaznamenání úspěchů, antistresová smlouva, podklady pro další studium

Modul A4: Hlas a zpěv

Cíl: pochopit fyziologické požadavky různých pěveckých stylů a technik, jejich využití za účelem udržení zdraví, udržení výkonnosti a posílení hlasu.

- základy hlasové diagnostiky a terapie u zpěváků
- trénink funkčního slyšení
- požadavky různých stylů: koloraturní soprán, bel canto, falzet, jazz, rock...
- hlasové rejstříky
- efektivní hlasová výchova
- hranice mezi vrcholným výkonem a poškozením hlasu
- pracovní formy: přednášky, workshopy, demonstrace, výměna zkušeností

Modul B1: Specifická zátěž a náročnost: příčiny, důsledky a prevence

Cílem je pochopit příčiny problémů, na základě vlastního pozorování být schopen minimalizovat zdravotní omezení, podpořit vlastní výkonnost a odolnost.

a) Fyziologie a vývojová psychologie

- fyzický, psychický a kognitivní vývoj v dětském věku a zvláštnosti puberty

Muzikalita, osobnost, hudební výkony, případové studie

b) Pracovní medicína

- pracovní podmínky, náročnost, ergonomické aspekty, doporučení
- pracovní prostředky: nástroje, jejich transport, notový materiál, židle,
- pracovní prostor: hluk, osvětlení, větrání, klimatizace, škodlivé látky
- způsob práce: držení těla, psychomentální zátěž, organizace práce, pracovní atmosféra
- právní a sociální základy:
 - zákony, sociální zajištění, pracovní poměr, pracovní doba, ochrana zdraví, praktická pomoc a poradenství, cestovní medicína
 - základy prevence a salutogeneze, motivace k prevenci, ochrana sluchu, kondice, schopnost relaxace, životní návyky, hlasová hygiena, lékařské vyšetření a dohled

c) Diagnostika

- specifika nástrojů a zátěže - testy, měření
- diagnostický trojúhelník dítě-rodíč-učitel
- včasné zachycení zdravotních problémů
- případové studie, videoanalýza, výměna zkušeností mezi hudebními pedagogy, lékaři a dalšími terapeuty

d) Terapie

- technika držení těla, pohybu a dýchání
- uvolňovací cvičení
- somatické a psychologické přístupy v terapii

Modul B2: Vnímání těla, fyzické cvičení a trénink v hudebně pedagogické praxi

Cílem je využití fyziologických poznatků v pedagogické činnosti, rozpoznání problémů žáků a adekvátní reakce v metodice výuky

Obsah:

- a) všeobecní a funkční anatomie, fyziologie nervů a svalů
- b) analýza pohybu: vnímání, senzibilizace zrakového, sluchového a taktilního vnímání tělesného napětí a jeho vlivu na hudební činnost, rozlišování mezi hudebně užitečným a škodlivým napětím, rovnováha s nástrojem a bez nástroje, diskuse a videoukázky, případové studie, práce se žákem, vyučování se supervizí
- c) cvičení: rozdělení podle druhů, relaxační techniky, aktivační techniky, fitness a silová cvičení, které cvičení na který problém, optimalizace vztahu tělo- hudební nástroj, práce se žákem, supervize

Modul B3: prevence stresu a strachu

Cíl: Vyučující je schopen u svých žáků včas rozpoznat projevy strachu a (di)stressu, redukovat je a předcházet jim účinnými postupy

Výuka:

mechanizmy vzniku psychických, sociálních a fyzických spouštěčů stresu, projevy stresu, budování strategie zvládání zátěžových situací a vymizení strachu (copingstrategien), aktivace zdrojů k zvládání - posílení pocitu vlastní hodnoty, redukce únikového - uhýbacího jednání, strategie prevence a zvládání distressu, případové studie, analýza videonahrávek, „Rollenspiele“

Modul C: Kolokvium hudební medicíny

Cíl: Studenti si prohlubují a rozšiřují znalosti a vzájemně si předávají zkušenosti

Obsah:

projevy poruch psychosomatických, neurologických, sluchových a hlasových, pohybového aparátu, případové studie, hospitace v specializovaných klinikách hudební medicíny (Hannover, Berlín, Dresden, Frankfurt, Freiburg).

Vzdělávací kurzy hudební fyziologie v Berlíně jsou jedinečné svým zaměřením, rozsahem i hloubkou informací. Vedou je zkušení odborníci z Německa, země s nejrozvinutější

hudební fyziologií. Absolventi těchto kurzů jsou schopni a oprávněni vykonávat hudebně fyziologickou činnost, tj. *ergonomické poradenství, vzdělávání, cvičení pro prevenci profesionálních obtíží a podporu zdraví hudebníků*.

Systematické, komplexní a dlouhodobé vzdělávání v oblasti hudební fyziologie je poměrně vzácné. V rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků v ČR již probíhají dva výukové programy: „**Hudební fyziologie - pohybové a zdravotní aspekty hudební pedagogiky**“ a „**Současná hudební fyziologie, psychologie a jejich pedagogické využití: hudba a mozek, hudba a pohyb, hudba a zdraví**“, jejichž znění uvedeme ve 12. kapitole. Na MŠMT ČR byl předložen také návrh rozsáhlejšího výukového programu s názvem „**Práce s tělem v umělecké pedagogice - fyziologie múzických umění**“, který je určen pro další vzdělávání pedagogických pracovníků v hudebním školství. Zde je uveden:

1. Název vzdělávacího programu:

Práce s tělem v umělecké pedagogice - fyziologie múzických umění (výcvikový kurz)

2. Obsah - podrobný přehled témat výuky a jejich anotace:

- Nauka o pohybu: orientace na lidském těle, základy funkční anatomie, názvosloví, kineziologie: svalový test – pohyby a svaly, kosti-klouby-šlachy, páteř, trup, pánev, horní a dolní končetiny, vnímání a receptory, neurofyziologie a hierarchie řízení pohybu, senzomotorika a její organizace, dýchání a postura, ergonomie pohybu v uměleckých oborech, sluch a jeho ochrana, hlas a zpěv.
- Zdravotní pozitiva a rizika různých oborů múzických umění, diagnostika a metody hodnocení stavu pohybového aparátu, funkční poruchy pohybu a jejich rozvoj v souvislosti s výkonem umělecké činnosti, nejčastější profesionální nemoci podle klinických oborů medicíny, fyziologie bolesti, postupy používané ve fyzioterapii a možnosti jejich využití v autoterapeutickém a preventivním cvičení.
- Ergonomie práce umělce a pedagoga – vědomé ovlivnění pohybového chování v obvyklých situacích (sed, stoj, chůze, hra na hudební nástroj a další), specifika jednotlivých hudebních nástrojů, zpěvu a tance, hra v orchestru- hlučnost, osvětlení, židle, teplota...
- Vliv pracovního prostředí a organizace, psychosociální a ekonomické aspekty profesionální umělecké dráhy.

- Cvičení, mentální trénink, tréma a strach z vystoupení, mentální techniky cvičení a relaxace, burn-out syndrom, hudba a mozek - současné výzkumy a pedagogické aplikace, pozitivní účinky hudby, tance a zpěvu na zdraví-
- Hlas, zpěv, řeč a jejich náprava, práce s nezpěváky, hudebně pohybová výchova.
- Cvičení podle zásad vývojové kineziologie s prvky Alexandrovy a Feldenkreisovy techniky a s jógovým přístupem k nácviku. Jako prevence a odstranění profesionálních obtíží pohybového aparátu je vhodné pro různé somatotypy i umělecké obory, vzniklo ve spolupráci s Katedrou rehabilitace 2. lékařské fakulty UK v Praze.

Výcvikový kurz je navržen v rozsahu 35 hodin, 5 setkání po 7 hodin.

Výukový materiál každého setkání se skládá z teoretické části v rozsahu 3 hodin a praktické části - nácviku v rozsahu 4 hodin.

3. Forma:

Prezenční

4. Vzdělávací cíl:

Cílem je vyškolení pedagogů v oblasti fyziologie múzických umění na úrovni, aby mohli předávat své zkušenosti žákům i dalším učitelům a to jak po teoretické, tak po praktické stránce a pomáhat tímto předcházet patologickým pohybovým návykům a životním situacím. Účastník získá základní přehled v anatomii a fyziologii pohybového systému, bude znát zdravotní rizika specifické zátěže v umělecké pedagogice, odhalí vznikající poruchy a bude jim umět předcházet. K tomu využije zejména poznatky z ergonomie, vědomé úpravy držení těla a cvičení, které bude schopen předávat ve výuce. Cvičení je náročné mentálně, pochopení a prožití fyziologie řízení pohybu implikuje určitou pravidelnost, čím pozitivně ovlivňuje fungování pohybového aparátu a chrání ho před bolestí související s asymetrickým dlouhodobým zatížením, současným stylem života s nedostatkem normálního pohybu a statickým přetížením zejména tonických svalů a oslabením mnoha fázických svalů. Uvedené charakteristiky platí v plné míře i pro žáky základních uměleckých škol, jimž by měla být doporučena smysluplná fyzická aktivita a správné ergonomické zabezpečení jejich umělecké a jiné činnosti. Účastník též získá přehled v hudební fyziologii, psychologii a pedagogice.

6 Neurovědy v hudební fyziologii a medicíně

6.1 Úvod

Neurobiologie, neurofyziologie a neurovědy jsou do určité míry synonyma označující oblast vědy, kterou považujeme za součást a důležitý nástroj hudební fyziologie, což je pojem zahrnující širokou oblast přístupů a technik zkoumajících fyzické aspekty zdravé hudební činnosti. Proč a jak může být neurofyziologie užitečná pro hudební fyziologii a pro praxi?

V životě profesionálních, ale i amatérských hudebníků se můžou vyskytnout chvíle, kdy musí překonávat obtíže zdravotního charakteru v souvislosti s hudbou, kterou dělají, což je způsobeno hudebními i mimohudebními faktory, s různou mírou závažnosti dosahu na jejich schopnost muzicírovat. Tyto obtíže jsou známé už mnoha generacím hudebníků. Jejich systematický výzkum se výrazněji rozvíjí až od 80. let 20. století, což však neznamená, že by tyto otázky hudební pedagogika neznala. Závažné zdravotní problémy vedly mnohdy k vynucenému ukončení kariéry, k laickému výkladu a řešení těchto obtíží, skrývání problémů či ke snaze překonat je zvýšenou dávkou cvičení ve smyslu „no pain no gain“. Též však existovali vynikající umělci a pedagogové, kteří o věcech přemýšleli a pomáhali či už sami sobě anebo svým žákům předcházet takovým nepříjemnostem zejména prostředky racionální a efektivní techniky nástrojové hry, psychickou podporou, rozvojem přirozené muzikality spojené s pohybem a radostí z hudby – vždyť pozitivní stimulace „emočního mozku“ je ochranným faktorem CNS proti bolesti a též působí proti ubývání sluchu v hlučných orchestrech. Tito získávali svoje poznatky pozorováním, studiem, uvažováním, zkoušením. Interpretace takto získaných poznatků se mohla lišit a na některé věci mohli vznikat různé i protichůdné názory, o jejichž pravdivosti nebylo jednoduché rozhodnout. Pedagogové se dívali na žáka, viděli jeho pohyby, slyšeli jeho hru a na základě mnoha zkušeností, přemýšlení a intuice dokázali mnohé věci správně odhadnout, posoudit a poskytnout rady. Nemohli však „vidět svému žákovi do hlavy“ či sledovat hodnoty koncentrace neuromediátorů a hormonů ve vnitřním prostředí žáka tak, jak to umožňují současné zobrazovací metody umožňující neurobiologický výzkum a jeho aplikace v hudební fyziologii a medicíně. V principu platí, že pokud registrujeme nějaký psychologický či fyziologický fenomén, očekáváme ekvivalentní změny v řídící složce CNS. Někdy se objevuje opačný přístup: pokud se zjistí, že v mozku je vytvořena

anatomicky konzistentní a pomocí přístrojů viditelná struktura, očekává se její psychická reprezentace.

Obraz jevů, které byly v minulosti pozorovatelné jen zvenčí, může současný pozorovatel za pomoci zobrazovacích metod vidět v mozku, v bránici a břišních orgánech zpěváka či hrajícího hornisty³⁵. Dlouhodobě trénované motorické a sluchové dovednosti nemůžou zůstat bez odezvy ve funkčních a strukturálních změnách mozku, jehož plasticita je značná. Je známý případ od narození bezrukého hornisty, který se naučil hrát pomocí nohou, což se v jeho mozku projevilo značným nárůstem odpovídající plochy motorického kortexu (homunkulu) reprezentující levou nohu, kterou hornista Felix stlácel klapky svého nástroje.³⁶ Podobně postižení lidé jsou schopni naučit se i jiným dovednostem, například kreslení či šití. V Praze se tímto dlouhodobě zabývá Jedličkův ústav pro lidi se speciálními potřebami. Docent Véle z FTVS UK Praha na přednáškách z kineziologie demonstroval video bezrukého kytaristy obsluhujícího strunu svého nástroje pomocí nohou. Dalším příkladem plasticity nervové soustavy je převzetí a využití plochy zrakového centra v týlním laloku mozku jinými smyslovými modalitami (hmat, lokalizace zvuků, paměť na jazyky) u nevidomého člověka. Adaptační změny mozku v reakci na hudební cvičení probíhají v řádech sekund až let. Aktivace neuronů a synapsí na podnět nastává v řádu vteřin, počet synapsí narůstá v řádu minut, počet dendritů a neuronů narůstá v průběhu několika dnů, myelinizace axonů v průběhu týdnů zrychluje vedení vzruchů, interakce s podpůrnými gliovými buňkami bílé hmoty mozku a vaskularizace - prokrvení příslušně změněných částí mozku probíhají v době měsíců až let.³⁷

Lidský mozek byl vždy „k dispozici“ a vždy existovali učitelé, kteří správně odhadovali jeho funkce. Zajisté se budou hudební pedagogové i v budoucnu spoléhat na své smyslové vjemy při poslechu svých žáků a sledování jejich techniky spojené s pohybovým projevem, bez pomoci přístrojů odhadnou kvalitu hudebního projevu, koncentraci, nervozitu, dýchání, svalové napětí a podobně, nicméně právě výsledky exaktních výzkumů a zobrazení mohou vést k pedagogickým aplikacím, doporučením či varováním, někdy i k překvapivým závěrům.

³⁵ Richter B: *Visualisierungsmöglichkeiten der Spielvorgänge bei Bläsern*, 13. Symposium DGFMM, sborník, Dresden 2011

³⁶ Altenmüller E: *Die Neurobiologie der sensomotorischen Entwicklung im Kindes- und Jugendalter*. In *Musizieren lehren und lernen - Licht und Schatten*, Psychosomatische Klinik Bad Neustadt 2010, s. s. 37-55

³⁷ MacDonald, Kreutz, Mitchell: *Music, Health, & Wellbeing*. Oxford University Press 2012, 568 stran, ISBN 9780199586974, s. 13

6.2 Zobrazovací metody využívané v hudební fyziologii, neurobiologii a medicíně

Hudebně fyziologické aplikace i základní výzkum současné neurofyziologie, neurobiologie, kineziologie a dalších vědních disciplín jsou umožněny rozvojem fyziky a zobrazovací techniky. Pod zkratkami EMG, EEG, BOLD, fMRI, CT se ukrývají názvy zobrazovacích metod, bez nichž by současný neurofyziologický výzkum nebyl myslitelný.

Povrchové snímání elektrických potenciálů svalů (EMG) a mozkových buněk (EEG) patří již ke standardně využívaným metodám neurobiologie a biomuzikologie (což je termín, který použil Nills Wallin v názvu své knihy *Biomusicology*).³⁸

U *elektromyografie* (EMG) se měří elektrické napětí vznikající při svalové kontrakci. Intenzita a průběh povrchové svalové činnosti se tím převádí do názornější formy. Jde o poměrně často využívanou metodu měření a zobrazování. Svalové napětí se může zobrazit na monitoru anebo být převedeno na akustický signál, což je biofeedback využitelný i v hudební pedagogice. Dnes se v hudebně fyziologických výzkumech používají většinou povrchové elektrody přiložené na pokožku nad konkrétními svaly, kterých činnost nás v souvislosti s analýzou pohybu či poruchy nervosvalového aparátu zajímá, přesnější jsou však vpichové jehlové elektrody schopné detekovat signál z malého počtu motorických jednotek. Motorická jednotka se skládá z motorického neuronu v míše a svalových vláken, které inervuje. EMG využíval například maďarský fyziolog houslové hry Otto Szende.³⁹ Pomocí EMG u houslistů dokázal, že při hraní s ramenní opěrkou (pavoukem) bylo svalové napětí krční a ramenní oblasti značně redukováno ve srovnání s hrou bez pavouka.

Na FTVS UK Praha jsem byl probandem výzkumu v rámci diplomové práce Mgr. Jitky Krahulcové, která je jednou z mála zdejších fyzioterapeutek venujících se především hudebníkům. Zkoumala vhodnost různých poloh těla pro hru na housle, zejména sedu na velkém míči. Pomocí EMG bylo měřeno napětí paravertebrálních svalů, deltoideů, krčních extenzorů, serratus anterior bilaterálně, šikmých břišních svalů.

³⁸ Wallin, N L: *Biomusicology: Neurophysiological, Neuropsychological and Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music*. Stuyvesant, NY: Pendragon Press 1991

³⁹ Szende Otto, Mihaly Nemessuril, Yehudi Menuhin, Paul Rolland: *Physiology of the violin playing*. Published by Collet's, 582, 1971. ISBN 10: 0569061962 / ISBN 13: 9780569061964

EMG- feedback se někdy využívá jako prostředek pro zlepšení kontroly a ovládání svalového napětí a redukci nadměrného svalového napětí, což může být zajímavým zpestřením cvičení.

Jako příklad užití *elektroencefalografie* (EEG) uvádíme výzkum postgraduální studentky neurověd na IMMM Hannover a výborné klavíristky jménem Felicia Cheng. V projektu „The role of auditory feedback in sensorimotor integration of piano playing“ zkoumá vztah mezi pohyby prstů na klávesnici, sluchovou kontrolou zvuku a evokovanými potenciály senzomotorického kortexu. Elektrickou aktivitu mozku snímá pomocí „čepice“ z povrchových elektrod. Elektrický potenciál je udáván v milivoltech a mění se v průběhu úkolu, kdy pokusná osoba hraje opakovaně dvouoktávovou stupnici C dur jednou rukou. Na obrazovce počítače se objevují oscilace, které po určitých úpravách znázorňují synchronní aktivitu mozku, ruky a sluchu. V tomto výzkumu ji zajímá, jak se projeví na evokovaných potenciálech hra stupnice s metronomem a bez něj, hra téže stupnice na němé klávesnici (zde je naměřené evokované napětí nižší), hra stupnice se zpožděním zvuku (delay) o 90 milisekund, hra stupnice v tenkých rukavicích. Posledně zmíněná technika se využívá v terapii fokální dystonie hudebníků ke snížení patologicky změněného senzomotorického vstupu mající za následek mimovolné pohyby prstů postiženého pianisty.

Podobnou metodou zkoumá tuto nemoc i její kolega Shinichi Furuya z Japonska, který při stejném pianistickém úkolu, avšak jiných výzkumných cílech kromě EEG využívá i EMG (*elektromyografii*, snímání povrchových potenciálů vznikajících svalovou činností, v tomto případě měřil aktivitu flexorů a extenzorů prstů a zápěstí). V případě stejné nemoci zjistil patologicky zvýšené napětí antagonistů, což poukazuje na nedostatečnou reciproční inhibici. Navíc se pokouší nejenom měřit evokované potenciály mozku, ale též elektricky stimulovat motorický kortex pomocí expozice miniaturního elektrického napětí v délce několik desítek minut na příslušné místo na povrchu hlavy, v případě postižené pravé ruky to byl tedy levostranný temenní motorický kortex v oblasti gyrus postcentralis. Ukázalo se, že elektrickou stimulací příslušné části se mu podařilo zvýšit přesnost hraní stupnice u pianisty s fokální dystonií a toto zlepšení přetrvalo několik dní.

Zobrazovací metodou, která se využívá zejména při léčbě hudebníků, je *rentgenové záření*. Využívá se například v traumatologii a chirurgii ruky při zobrazení pozice kostí, měkké tkáně se na snímku nezobrazí. RTG obrázky se využívají i didakticky v učebnicích hudební medicíny pro zobrazení zdravých či zlomených kostí, subluxovaných kloubů,

temporomandibulárního skloubení, zubů, páteřních obratlů, vyžaduje však zkušenost posuzovatele RTG snímků.

Artroskopie je endoskopická vyšetřovací metoda umožňující přesnou diagnostiku poranění nebo onemocnění kloubů a také miniinvazivní operační zákrok. U hudebníků se hodí zejména pro chirurgii ruky, drobných kloubů zápěstí a prstů. Artroskopie se provádí uvnitř kloubu, bez jeho otevření, za optické kontroly přenosem obrazu z kamery na obrazovku. Během zákroku je možné ihned provádět ošetření zjištěných poranění nebo řešit některé diagnostikované stavy.

Výhodou této moderní metody je, že pacient se velmi brzy navrácí k běžné i hudební činnosti. Artroskop je tenká kovová trubička, která je na konci opatřena kamerou a zdrojem světla. Umožňuje přímo prohlédnout kloubní povrch, chrupavku, vazy, menisky a kloubní pouzdro. O využití artroskopie u hudebníků referoval chirurg ruky zabývající se hudebníky Ell.⁴⁰

Dalšími zobrazovacími metodami - výraznějšími, nákladnějšími a složitějšími - jsou *počítačová tomografie (CT)* a *funkční magnetická rezonance (fMRI)*.

CT dokáže pacienta zobrazit v příčných řezech (šířka 1-10 mm), veškeré patologie jsou zřetelnější a snadněji odlišitelné, zatěžuje však radioaktivním zářením výrazně víc než rentgen a proto není vhodné zejména v těhotenství.

Vyšetření magnetickou rezonancí (MRI) je vhodné na zobrazení řádného fungování a diagnostiku nemocí mozku, míchy a pohybového aparátu (hlavně kloubů a svalů) a samozřejmě vnitřních orgánů.

MRI nezatěžuje organismus radioaktivním zářením, detekuje signál z atomů vodíku v silném magnetickém poli.

CT a MR jsou obrovským přínosem pro všechny lékaře, obzvláště pak neurology a neurochirurgy a to při vyšetření a operacích mozku a míchy, své využití našli i v hudební fyziologii a medicíně.

Bernhard Richter prezentoval na sympóziu v Drážďanech v listopadu 2011 zobrazení zpěvu a hry na lesní roh metodou funkční magnetické rezonance (fMRI) v reálném čase. *Obzvláště u dechařů probíhají důležité fyziologické procesy tvorby tónu skrytě uvnitř těla.*

⁴⁰ Ell N: *Arthroscopy of joints in musicians` hands*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 1/2009, s. 15

Na videu bylo možné pozorovat překvapivě rozsáhlé a rychlé pohyby bránice, hrtanu, rtů, jazyku a měkkého patra hornisty, které kopírují rytmus a intonaci současně znějícího Mozartova koncertu. U zpěváků se touto metodou zkoumali modifikace vokálního traktu při zpívání v různých vokálních registrech (voix mixte a falset). Při stejné výši tónu se konfigurace vokálního traktu liší, což závisí jak na vokálním registru, tak na hlasové kondici.⁴¹

Užitečná může být i kombinace metod zobrazení. Alan Watson z University of Cardiff měřil dechové pohyby hrudníku a břicha při zpěvu a hře na trombón přístrojem zvaným *pletysmograf*. Metodou pletysmografie, která využívá zdroj viditelného světla, diodu a měřicí zařízení, je možné měřit mimo jiné také kolísání objemů různých částí těla. Měřicí pásy kolem hrudníku a břicha trombonisty měnily svůj obvod při dýchacích pohybech, optické signály byly přivedeny do počítače a graficky znázorněny, zatímco mikrofon snímal zvuk a převáděl jeho frekvence do grafu. Simultánně tak byly v reálném čase zobrazeny dechové pohyby a zvuk. Měřené děje byly následně ještě přehledněji znázorněny pomocí diagramu, který nejenom ukazoval strategie dechu dvou zpěváků a trombonistů, ale i graficky zobrazil rozdíly mezi nimi.⁴²

Sonografie je využití ultrazvuku při zobrazování. Byla využita například pro zobrazení pohybů jazyka při hře na dechové nástroje za současné vizuální analýzy aktivity svalů tváře a krku. Žestové nástroje vykazovaly největší aktivitu - dráhu pohybů jazyka, flétna nejmenší, plátkové nástroje byly mezi nimi, stejné poměry platily i pro volným okem viditelné napětí povrchových svalů tváře a krku.⁴³

Světelné paprsky viditelného spektra můžeme vnímat zrakem, zachytit přístroji a zobrazit.

Videotechnika nám umožňuje opakovaně sledovat průběh obrazové i zvukové složky interpretace, analyzovat a srovnávat. Můžeme pohyb zastavit a sledovat fotografii, zpomalit pohyb jako časovou lupou anebo zvětšit obrázek pro zvýraznění detailů. Nahrávky můžou vidět i další osoby a diskutovat o nich, což může ulehčit tzv. expertní analýzu umělcova vystoupení a kineziologický rozbor. Videonahrávky umožňují na základě analýzy a opakovaného zkoumání viditelných procesů usuzovat i o procesech skrytých, odehrávajících se zejména v mozku. Tyto elektrické děje může do viditelné

⁴¹ Richter B: *Visualisierungsmöglichkeiten der Spielvorgänge bei Bläsern*.13.Symp. DGFMM, Dresden 2011

⁴² Watson A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, CD

⁴³ Zielke et al: *Zungenbewegungen und Gesichts-Hals-Motorik beim Spielen von Blasinstrumenten*, In Musikphysiologie und Musikermedizin 2012, Nr. 3, 189-195

podoby zobrazit technika EMG. Videonahrávky umožní pedagogům a interpretům na základě zrakového vnímání a odhalení problémů lépe usuzovat a plánovat další postup výuky. Nezanedbatelný je i zdravotní aspekt zrakové kontroly vlastního interpretačního výkonu, který umožní komplexnější korekci chybného držení těla a pohybových návyků. Za jeden z rizikových faktorů vzniku bolestivých postižení hudebníků se považuje absence zrakové kontroly v zrcadle anebo na videu. Na zrakovou kontrolu před zrcadlem se ptá poslední ze čtrnácti otázek dotazníku „Are you at a risk?“ zkoumajícího riziko zdravotních problémů hudebníků.⁴⁴ Zpětnovazebná reakce na videonahrávku zlepšuje pohybový projev a tím může napomáhat i k zmírnění bolestivých příznaků.⁴⁵

Videonahrávka obsahuje příliš velké množství informací na to, aby se dala matematicky zpracovat s použitím výpočetní techniky. Tato omezení se snaží překonat metoda *Motion capture*, v překladu „chytání pohybu“, která snímá infračervenou kamerou vhodně zvolené body povrchu těla, které se označí bílými markery ne černé kombinéze probanda, nejčastěji nad klouby. Uživatel dovede s pomocí programu Matlab znázornit a analyzovat změny poloh bodů v třídimenzionálním 3D průmětu a vypočítat tak dráhu pohybu a pravděpodobnost umístění jednotlivých tělesných segmentů. Pomocí této metody se dají například srovnávat pohybové charakteristiky dvou houslistů hrajících stejnou etudu (Erwin Schoonderwalt, IMMM Hannover)⁴⁶, anebo pohybová charakteristika emocí vyjádřených hrou etudy na bicí nástroje (Masanobu Miura, University of Kjoto). Motion capture metoda se využívá například i při tvorbě postav počítačových her, jeho hudebně fyziologické využití je součástí výzkumu na institutu hudební fyziologie a medicíny v Hannoveru.

⁴⁴ Rosset et al. : *The musician's body – a maintenance manual for peak performance*. MPG books group 2007, ISBN 978-0-7546-6210-5, str. 31

⁴⁵ Reinhard U: *Video-feedback improves playing movements and physical symptoms in instrumentalists-Results of a prospective randomized study*. In Musikphysiologie und Musikmedizin 2/2009

⁴⁶ <http://www.youtube.com/watch?v=Mjpi7TnsjPM&list=PL730610F6F54AC7BC>

6.3 Vliv hudby na mozek

Výše uvedené zobrazovací metody, které byly umožněny rozvojem fyziky a techniky, způsobily rozmach neurověd, které jsou cenné i v hudební fyziologii - zejména pro výzkum působení hudby na strukturální a funkční změny v lidském mozku. V této části lidského těla se odehrávají řídicí procesy, proto jsou jejich stopy znázorněním a určitým zhmotněním psychických procesů. Zde také můžou tkvět příčiny některých profesionálních onemocnění hudebníků, spadajících do oblasti neurologie, případně psychiatrie.

Zobrazovací techniky umožňují *in vivo* výzkum vztahů mezi poškozením určité části mozku a odpovídajícími funkčními deficity. Funkční neinvazivní zobrazovací metody v neurofyziologii otevřeli možnosti pro výzkum aktivity mozku v průběhu poslouchání a hraní hudby a vytvořili tak bázi pro kvantitativní analýzu časoprostorové organizace komplexních pohybů při vytváření hudby. V relativně nedávné minulosti bylo možné poznávat funkce částí mozku podle lokalizace ložiskových lézí, čili poškození určité části mozku se projevilo výpadkem nějaké funkce, například řeči, pohybu anebo poruchy chování. Současné zobrazovací metody umožňují zkoumat *normu*, jak se neurovědci domnívají.

Dnes již mnohočetné výzkumy dokazují vliv hudby na funkční systémy lidského mozku i na jeho strukturu.

Určitou analogií k strukturálním změnám mozku hudebníků, které budeme popisovat, je představa počítačového softwaru, který by svojí aktivitou formoval strukturální "hardwarové" změny. V případě člověka můžou jak psychická aktivita, tak aktivita periferních částí systému (např. rukou) změnit charakter systému, který je řídí. Neurofyziolog Véle v této souvislosti srovnává pohybový projev herce vs. idiota.⁴⁷ Množství smysluplných pohybů sloužících k realizaci hudebních myšlenek kultivuje řídicí systém hudebníků. Konkrétní podoby ovlivnění struktury mozku hudebníků uvádějí Altenmüller⁴⁸, Watson⁴⁹ a další.

⁴⁷ Véle F: *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha Grada Publishing, 1997. 271 s. ISBN 80-7169-256-5

⁴⁸ MacDonald, Kreutz, Mitchell: *Music, Health, & Wellbeing*. Oxford University Press 2012, 568 stran, ISBN 9780199586974, str. 11-14

⁴⁹ Watson A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, s. 213-332

Vztahy jsou obousměrné, například intenzivní cvičení od raného dětství na nástroje jako klavír anebo housle může změnit anatomickou stavbu ruky a trochu ovlivnit i délku prstů.⁵⁰ Adaptační změny se tedy projevují přestavbou periferních částí těla i CNS.

Specifika stavby a aktivity mozku hudebníků jsou odrazem jejich činnosti, což je podmíněno obdivuhodnou adaptibilitou a plasticitou mozkové tkáně, také zde však může docházet k patologickým jevům, jako například u fokální dystonie anebo chronické bolesti, jakož i u dalších neurologických poruch, které s profesionální hudební činností souvisí méně často. Výzkumy lidského mozku postihují rozsáhlé oblasti lidské činnosti, z nichž jen nevelkou část tvoří záměrný výzkum vlivu hudby na strukturu a funkci mozku, nicméně prostřednictvím asociativních vztahů neuronálních i chemicko-mediátorových jsou hudební činnosti spojeny s různými kortikálními i subkortikálními oblastmi mozku. Bylo zkoumáno například propojení sluchového asociačního kortexu se zrakovou oblastí při čtení not, souvislost hudby se sluchovým kortexem a motorickými řečovými oblastmi. V praxi můžeme sledovat vzájemné ovlivňování hudební a řečové funkce svědčící o stimulaci propojení příslušných modalit v mozkovém kortexu například v muzikoterapii u malých dětí kolem dvou let, kde bylo pozorováno zrychlení rozvoje řeči jako sekundární, vedlejší efekt hraní a zpívání jednoduchých písniček terapeutem.⁵¹ Prostřednictvím schopnosti vyvolat emoce hudba souvisí s oblastmi limbického systému a amygdaly a tyto struktury ovlivňují také zapamatování a pocit (zapamatovaného) strachu. Bylo lokalizováno dokonce centrum hudebního požitku do nucleus accumbens.

Otázka emocí v hudbě a jejich exaktního uchopení je zajímavá a složitá. Je hudba řečí pocitů? Co jsou emoce a jaký mají průběh, jak se dají měřit, které hudební struktury vyvolávají silné emoční odpovědi, jaké typy posluchačů reagují měřitelnými emocemi a jak snadno se u nich tyto fyziologické reakce vyvolají třeba i vzhledem k hudebním preferencím - to jsou otázky zajímavající hudební fyziology. Emoce se projevují na úrovních subjektivních pocitů, motorického chování, fyziologických reakcí a kognitivního zpracování.

⁵⁰ Wagner Ch: *Hand und Instrument: Musikphysiologische Grundlagen - Praktische Konsequenzen*. Breitkopf & Härtel, Wiesbaden 2005, ISBN 3-7651-0376-4

⁵¹ Matěj Lipský, příspěvek o jeho muzikoterapii v dětském domově

Zkoumán byl také chill out (husí kůže) při poslechu hudby, a to jak fyziologické projevy - kožní odpor a vodivost, tepová a dechová frekvence), tak hudební struktury, jež tyto reakce vyvolávají u různých skupin posluchačů. Často jsou to nečekaná změna a ostinato.⁵²

Taktilní (dotekové) vnímání spolu se sluchem, zrakem, propriocepcí se podílí na vytváření asociativních spojení hrané hudební skladby a jejím uložení do pracovní až dlouhodobé paměti. Profesionální hudební činnost ovlivňuje též rozhodovací a plánovací volní procesy lokalizovány v čelních lalocích, empatie a pozornost zde sídlící jsou dost důležité při vyučování a napodobování. Hlavním tématem ve vztahu k hudbě jsou výzkumy sluchu, kde se ukazují největší rozdíly mezi hudebníky a laiky v mnoha parametrech, dokonce byl naměřen rozdíl v rychlosti vedení zvukových signálů dráhou sluchu na úrovni mozkového kmene, tedy mimo možností vědomého ovlivnění.⁵³

Velká část parietálního a temporookcipitálního kortexu integruje multimodální senzorké vstupy z očí, uší a taktilních (dotekových) receptorů, což vytváří senzorkou impresi, jenž je neuronálním základem komplexní hudební zkušenosti.

Dobře fungující a trénovaný mozeček a intaktní bazální ganglia jsou nezbytné pro pohybovou a rytmickou stránku hudební interpretace.

Vztah hudby a mozku je v současnosti předmětem překvapivě rozsáhlých a na četné znalosti a přístrojové vybavení náročných, i když nesmírně zajímavých výzkumů. Z didaktických důvodů je potřebné alespoň heslovitě zmínit, čím se věda o lidském mozku zabývá a vychází z této osnovy při úvahách o specifikách vlivu hudby na mozek.

Užitečné jsou znalosti funkční neuroanatomie kvůli získání představy o vzhledu, lokalizaci a funkci částí mozku. Neurofyzologie informuje o řízení pohybu, hierarchii a vztazích mezi vývojově staršími a mladšími částmi mozku, spolupráci regionů na určitém úkolu. Zajímavý je princip kranio-kaudální hierarchie, tj. nadřazenosti vývojově mladších - vyšších částí mozku těm vývojově starším - nižším a hlouběji podkorově (subkortikálně) uloženým, které však mají intimnější vztah k bazálním životním funkcím. V tomto kontextu je zmiňován tlumivý vliv kortexu (mozkové kůry) na subkortikální části, například na emoční centra.

⁵² Altenmüller E: *Ist Musik die universelle Sprache der Gefühle?* In „Jahrzehntenlange Höchstleistung als Musiker“, sborník ze sympózia DGfMM, Bad Neustadt 2006

⁵³ Lee A: přednáška, Bad Neustadt 2014

Zde je přehled oblastí, které jsou předmětem současných výzkumů mozku, může poskytnout českému čtenáři například členění kapitol knihy Františka Koukolíka „Lidský mozek- funkční systémy“.⁵⁴

- poznávání a agnozie- zrakové, sluchové, taktilní, synestesie, bolest, vnímání a poznávání
- paměť a její poruchy – druhy paměti (pracovní a deklarativní-epizodická a sémantická, amnézie, primární podmiňování)
- Jazyk, řeč a jejich poruchy (afázie, prozódie, alexie)
- Hybnost, praxe a apraxie
- Vědomí, pozornost, opomíjení
- Emoce
- Funkční systémy čelních laloků
- Lateralita
- Evoluční perspektiva, vztah mozku a sebeuvědomování

Z uvedených oblastí není žádná bez významu pro tak komplexní jev, jakým je hudba v životě člověka, což potvrzují i měření aktivity různých částí kortexu při hudebních činnostech a funkční spolupráce všech etáží nervové soustavy na hudebním úkolu.

6.3.1 Specifické účinky interpretace hudby na mozek hudebníků

Zejména v období posledních 15 let (od konce 20. století) bylo učiněno mnoho objevů při neurofyziologickém zkoumání činnosti hudebníků. Neuroplasticita CNS se projevuje v přizpůsobování se změn elektrické aktivity mozku vykonávané činnosti, později dochází i k trvalejší, strukturální přestavbě. Například u dětí, které se půl roku učili hrát na klavír, byl pozorován nárůst velikosti pravostranného motorického kortexu příslušného pro *levou* ruku, sluchové oblasti ve spánkovém laloku a propojení mezi hemisférami v přední části corpus callosum.⁵⁵

⁵⁴ Koukolík F: *Lidský mozek: funkční systémy, norma a poruchy*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, ©2012. 400 s. ISBN 978-80-7262-77, s. 1-4

⁵⁵ Altenmüller, Wiesendanger, Kesselring: *Music, motor control and the brain*. Oxford University Press 2006 ISBN-10: 0-19-853000-5

Mozky hudebníků, podobně jako jejich viditelné jednání a tělesné proporce, vykazují určité speciální znaky. Je to umožněno neuroplasticitou mozkové tkáně. I zde, podobně jako je tomu u fyzické svalové pohybové aktivity, věříme zásadě “funkce formuje orgán“. Zvětšení příslušné funkční oblasti mozku bylo podmíněno působením v řádech sekund až let: často zvýšenou elektrickou aktivitou a zvýšeným prokrvením používaných oblastí, zvýšeným vytvářením neuronálních propojení a jejich myelinizací umožňující rychlejší a jistější cestu cvičením posilovaným nervovým vzruchům. V hudební praxi to znamená, že určitá hudba byla vnímána, příslušné sluchovo-sezomotorické stereotypy byly postupně naučeny a zapamatovány, s přibývajícím rychlostí a jistotou pramenící z čím dál bohatšího propojení smyslových a výkonných orgánů.

Hlavní změny v mozku hudebníků uvádí Watson⁵⁶:

- Primární sluchový kortex (Heschlův gyrus) - nárůst neuronů šedé hmoty až do + 30 %
- Planum temporale (sluchová centra) nárůst, zvýraznění asymetrie - vlevo víc, souvis s absolutním sluchem a skorým začátkem hudebního tréninku do 7 let
- Primární senzorický a motorický kortex je zvětšen pro oblasti reprezentující extenzivně a intenzivně trénovanou část těla, například u houslistů oblast pro levou ruku v pravém motorickém a senzorickém kortexu, u dechačů pro svaly orofaciální oblasti
- Brocova oblast pro motorické centrum řeči
- Corpus callosum: propojení levé hemisféry s pravou, počet propojení zvětšen hlavně v přední části
- Cerebellum – orgán rovnováhy, korekční impulsy v čase zajišťují koordinaci pohybů, například soulad pozice prstu houslisty s očekávaným zvukovým výsledkem, „sochař ořezávající nadbytečné pohyby“

⁵⁶ Watson, A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, s. 236

6.4 Význam neurověd pro hudebně pedagogickou praxi

Může vyvstat otázka, co z neurofyzologie je relevantní pro hudební a pedagogickou praxi. Profesor Altenmüller z Institutu pro hudební fyziologii v Hannoveru uvedl na konferenci v Drážďanech s názvem „Musikphysiologie als Hilfestellung für die musikalische Praxis“ tři příklady, kde je neurofyzilogický výzkum přínosem pro hudební praxi:

1. Fyziologické zdůvodnění diferencovaného senzomotorického učení, při kterém se striktně nepožaduje jen mnohonásobné opakování na cíl orientovaných pohybů, ale připouští se i nechtěné anebo záměrné „hmatání vedle“, management chyb.

Perfekcionismus je jednou z příčin rozvoje příznaků fokální dystonie hudebníků.

Konstruktivním zacházením s chybami se zabývá profesorka Silke Kruse-Weber, například rozeznává „dobré“ a „špatné“ chyby.⁵⁷

2. Role učebního prostředí pro kvalitu zapamatování senzomotorických programů.

Učení se ve v podmínkách stresu a deprese způsobuje, že se neurony odpovídající učenému obsahu pojí s amygdalou v limbickém systému. Později, při vyvolání učeného obsahu z paměti se aktivuje také amygdala a s tím související pocit strachu, co způsobuje selhávání, například na interním koncertu oddělení strunných nástrojů konzervatoře.

Informace v nervovém systému se přenáší nervovým vedením (čím vyšší úroveň CNS, tím pomaleji, nejrychlejší je reflex na úrovni míchy) i chemicky prostřednictvím excitačních a inhibičních chemických působků – mediátorů ovlivňujících vnitřní prostředí a tím přenos elektrických vzruchů na synapsích mezi neurony.

Pozoruje se vliv příjemnosti prostředí (a hudebního prožitku) na proces látkové proměny mediátoru dopaminu, který je důležitý jednak pro kvalitu provedení pohybu - má vliv na hrubou motoriku vznikající v bazálních gangliích, kde udržuje rovnováhu mezi excitací a inhibicí v nigrostriatálním systému, jednak je dopamin známý jako „hormon odměn“, v nucleus accumbens a podkorových limbických strukturách navozuje pocity odměny, strachu, potěšení, závislosti. Zejména aktivní muzicírování může způsobit nárůst substance nervových buněk v nucleus accumbens, části „systému odměn“, které biomuzikologové označují někdy jako „centrum hudebního požitku“. U narkomanů dochází k chemické stimulaci nucleus accumbens například heroinem, kokainem, metamfetaminem či

⁵⁷ Kruse-Weber, Silke / Parncutt, Richard (2014): *Error management for musicians. An interdisciplinary conceptual framework*. In: *Frontiers in cognitive Science*

alkoholem, čímž se později snižuje citlivost receptorů pro dopamin anebo se snižuje sekrece dopaminu. Hudba v tomto kontextu působí jako prostředek odměn, či už svým krásným zněním, anebo dobrým pocitem hudebníka z perfektního ovládnutí své činnosti.

3. Předcházení chybného programování senzomotorických stereotypů prostřednictvím cíleného využití vhodných technik cvičení a vyhnutí se nevhodným.

Neurofyzilogické a psychologické výzkumy, které mají vztah k zdraví profesionálních i amatérských hudebníků, se týkají také vztahů hudby a stárnutí organismu. Důležitým zjištěním je, že motorické možnosti pětiletých obvykle nejsou větší než u 80letých, proto nemůžeme po dítěti chtít, aby umělo zahrát všechno jako dospělý začátečník - například rychlé repetitivní pohyby prstu.

Otázkou je, jestli můžeme vnímat svůj mozek přímo, tj. na základě poznatků o lokalizaci určité funkce vnímat například zvýšenou aktivitu mozku v týlním laloku při čtení not. Jelikož mozková tkáň nemá žádné receptory (ani pro bolest), můžeme projevy jeho činnosti vnímat pouze nepřímo podle odezvy z pohybového systému, třeba drobných pohybů mimických svalů, pohybů očí, změn svalového napětí v oblasti rukou, pocitů zprostředkovaných autonomním nervovým systémem (kožní projevy, teplota, pocení), důležitý je vliv mozkové činnosti (a pozice těla) na dechové pohyby a pochopitelně se činnost mozku projevuje také v hudební interpretaci. Spíše než přímé vnímání mozku můžeme od neurofyzilogických poznatků a biofeedbacku očekávat vytvoření zajímavých a podnětných představ, také můžeme na základě těchto poznatků volit vhodnější strategie práce, životosprávy, výživy a uvažování.

Shrnutí:

Ten, kdo se učí hrát na hudební nástroj, propojuje mozkové centra, které jsou příslušné pro slyšení, vidění a pohyby. Kdo začíná s intenzivním muzicírováním už brzo, asi do sedmého roku života, mění dokonce formu svého mozku. Hudebníci mají více neuronových spojení a souvisejících gliových substancí v *pohybových, řečových a sluchových* centrech. Propojení mezi hemisférami je výraznější a nervové dráhy jdoucí z pohybových center mozku do motoneuronů v míše jsou tlustší a vedou informace rychleji. Profesionální muzicírování nám ukazuje a posouvá hranice možností lidského vnímání a hudebně pohybové koordinace. Neurovědy se stávají cenným nástrojem také v hudební vědě, zejména v hudební psychologii, nepostradatelné jsou pro hudební fyziologii a medicínu.

7 Hudební medicína

7.1 Úvod

Dobrá hudba má pozitivní účinky na zdraví, o čemž se sami můžeme přesvědčit.

Hudební aktivity jsou spojeny se specifickým pohybovým a mentálním projevem, který ovlivňuje návyky hudebníka při jeho práci i v běžném životě. Dlouhodobý nácvik hudebních dovedností vede jednak k dokonalému ovládnutí hudebně interpretačních funkcí, jednak k přizpůsobení osobnosti hudebníka jeho činnosti. K tomu dochází i na fyzické úrovni, tělo se pomalu, ale jistě a relativně trvale mění podle toho, co se s ním děje.

Tato adaptace člověk-hudební nástroj je obdivuhodná, existují však hranice adaptačních možností, jejichž překročení je překážkou pro další (zejména) hudební činnost. Příčinou problémů je nejčastěji narušení optimální funkce pohybového systému, obvykle spojeno s bolestí a omezením pohybu. V psychologické rovině můžeme konstatovat, že mozek hudebníka se snaží realizovat náročné interpretační úkoly hudebního díla, které notovým zápisem i zvukovou představou nutí hudebníka zorganizovat si svůj hrací aparát do velmi vysoké míry, ten však na tyto úkoly nemusí být strukturálně dostačující. Především jsou to mentální procesy, které rozhodují o kvalitě interpretace a také o její „zdravotní nezávadnosti“, fyzická konstituce zde však také sehrává nemalou úlohu, vždyť instrumentální díla vznikala s ohledem na anatomicko-fyziologické vlastnosti člověka.

Při prstokladech předepsaných v notách se vychází z předpokladu, že vhodný prstoklad je u většiny lidí podobný, protože mají deset prstů. U některých nástrojů jako zejména klavír může být interpretace některých skladeb velmi ztížena, modifikována anebo znemožněna už jenom z důvodu malých rukou, úzkých dlaní, krátkých prstů. Maurice Ravel napsal klavírní koncert pro levou ruku, protože jeho interpret Wittgenstein neměl pravou ruku. Arthur Rubinstein měl rozsah mezi palcem a malíkem ve vzdálenosti sexty nad oktávou a pro tyto ruce komponoval svoje skladby. Pokud jsou Rubinsteinovy skladby interpretovány osobou s menšíma rukama, nároky na pohybový aparát jsou příliš vysoké a může dojít k jeho poškození.

Kromě neuromuskulárního pohybového aparátu klade náročná profesionální hudební činnost v mnoha případech zvýšené nároky na sluch, zrak, některé části pokožky, u dechových nástrojů na dýchací a oběhový systém. Pokud je narušena biologická rovnováha následkem vlivu rizikových faktorů, dochází k profesionálním onemocněním.

Prevenčí a terapií profesionálních nemocí hudebníků se zabývá hudební medicína čili medicína pro hudebníky (*Musikermmedizin*), fyziologické aspekty hudebních činností jsou předmětem výzkumu hudební fyziologie.

Z terminologického hlediska je vhodnější pojem hudební medicína, podobně jako pracovní medicína, sportovní medicína. Nevýhodou tohoto pojmu je snadná zaměnitelnost jeho významu s muzikoterapií. V německém a anglickém jazyce se pro tuto oblast používají častěji pojmy *Musikermmedizin*, *musicians`medicine/performing arts medicine* čili „muzikantská medicína“ než *Musikmedizin* / *music medicine* (hudební medicína).

Hudební medicína patří do oblasti pracovní medicíny a zabývá se vědeckými a praktickými otázkami zdravé i narušené funkce organismu profesionálního hudebníka s cílem udržet a zvýšit schopnost podávat umělecký výkon a předcházet nemocem způsobeným hudební činností. Zabývá se příčinami a podmínkami vzniku těchto onemocnění omezujících výkon a vytváří diagnostické, preventivní a terapeutické metody a postupy. K dosažení terapeutických, profylaktických, pedagogických a vědeckovýzkumných cílů je potřebná koordinovaná interdisciplinární spolupráce a vzdělávání hudebníků, pedagogů, lékařů, fyzioterapeutů, cvičitelů, psychologů, případně odborníků z dalších oblastí. Terapeuti by se měli orientovat v činnostech hudebníků, hudebníci aktivně spolupracovat při terapii, vzdělávat se v oblasti prevence a podpory zdraví a uvádět ideje ozdravení do praxe. Oblast hudební medicíny se stará též o zprostředkování poznatků studentům a pedagogům, kterým pomáhá zlepšit umělecké výkony, psychickou a fyzickou stabilitu a aktivně předcházet profesionálně podmíněným onemocněním. Doporučuje vhodné sportovní aktivity a ty, kterým by se měl hudebník raději vyhnout. V kooperaci s dalšími vědeckými a uměleckými disciplínami se rozvíjí experimentální výzkum, který přispívá k rozšíření vědeckých základů hudební fyziologie.

Vztah hudební fyziologie a hudební medicíny je předmětem terminologických diskusí. Hudební medicína jako oblast pracovní medicíny zkoumá vzájemné vztahy mezi zdravím a muzicírováním a zahrnuje hudební fyziologii jako svoji podmnožinu. Zde je hudební fyziologie pravděpodobně chápána spíše jako soubor prakticky orientovaných postupů. Z jiného pohledu považujeme hudební fyziologii za vědu zkoumající optimální fungování organismu ovlivněného hudební činností a případné patologické změny související s hudební činností. Zde se hudební medicína jako samostatná lékařská disciplína usiluje o (znovu)vedení organismu hudebníka do stavu zdraví umožňujícího hudební činnost, která je zase předmětem hudebně fyziologického bádání.

7.2 Epidemiologie

Hudebníci patří mezi profesní skupiny s velmi vysokým výskytem profesionálních nemocí pohybového aparátu, o čemž svědčí relativně četné výzkumy. V roce 1986 se dělal průzkum 48 profesionálních orchestrů v USA, týkající se zhodnocení vlastního zdravotního stavu hudebníků. Ze 4000 zaměstnanců se průzkumu zúčastnilo 2212 respondentů. Z toho 76% už mělo závažné zdravotní problémy, značně omezující provozování hudby, 78% hráčů na strunové nástroje udávalo bolestivé postižení muskuloskeletálního aparátu.

K podobným výsledkům v Německu dospěl Dr. Jochen Blum⁵⁸, když zkoumal 1432 hráčů smyčcových nástrojů významných německých orchestrů. 86 % mělo zkušenost s poruchou pohybového aparátu, 14% hlásilo neurologické problémy, 46% dermatologické, 60% zrakové, 24% sluchové, 5,3% problémy čelistí a zubů, 5% s vnitřními orgány, 1,8% jiné. Jedná se o profesionální interprety evropské vážné hudby v produktivním věku. Tyto potíže jsou většinou způsobeny náročnou asymetrickou pracovní zátěží hudebníků, často v souvislosti s celkovým způsobem života lidí v tzv. vyspělých zemích směřujícím k civilizačním nemocem následkem hypokinézy a nevhodného zatížení.

Ve Weimaru srovnával Seidel potíže studentů hudby a orchestrálních hráčů, ptal se na potíže podle jejich lokalizace. Celkově víc si na bolesti stěžovali studenti hudby, jen v oblasti bederní páteře to byli profesionálové.⁵⁹ Z toho usoudil, že *funkční a následně i strukturální onemocnění páteře mají původ už v školním věku.*

Gembris (Institut für Begabungsforschung in der Musik Paderborn) na vzorku 2536 profesionálních orchestrálních hráčů zjistil, že 55 % dotázaných má *aktuálně* fyzické potíže, které ovlivňují jejich hudební výkon.⁶⁰

Další podobné průzkumy s podobnými výsledky se uskutečnily v několika zemích v Evropě, v severní Americe a v Austrálii. Příkladem je studie 62 hráčů symfonického orchestru, kde 60% hráčů udává bolestivé symptomy, z nich 65% nevyhledalo lékařskou péči.⁶¹

⁵⁸ Blum J: *Häufigkeit, Ursachen und Risikofaktoren berufsspezifischer Erkrankungen bei Musikern*. In Wagner Ch. *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*, Laaber-Verlag, 1995, ISBN 3-89007-195-3, 15-31

⁵⁹ Wagner Ch. *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*, Laaber-Verlag, 1995, ISBN 3-89007-195-3

⁶⁰ Gembris H & Heye A: *Älter werden im Orchester. Eine empirische Studie*. Schriften des Instituts für Begabungsforschung in der Musik (IBFM), Bd. 5. Münster 2012.

⁶¹ Hommel et al: *Körperschmerzen männlicher und weiblicher Musiker*. Grin Verlag 2008, ISBN 978-3-640-24700-4

V ČSSR srovnával stav krční páteře orchestrálních hráčů s dělníky v chemické fabrice Josef Glücksmann a zjistil, že hudebníci mají krční páteř v horším stavu, minimálně z morfologického hlediska, podle rentgenových snímků.⁶²

Josef Glücksmann napsal v 60. A v 70. letech několik monografií. Zkoumal zatížení a námahu orchestrálních hráčů, dirigentů, operních a operetních zpěváků, prašnost a klima v divadlech, fyziologické změny při hře na dechové nástroje, měřil krevní tlak a srdeční funkce koncertujících umělců. Při těchto výzkumech spadajících do oblasti pracovního lékařství spolupracoval s Divadelním ústavem a katedrou fyziologie Fakulty tělesné výchovy a sportu, konkrétně s autorem učebnice fyziologie Václavem Seligerem.⁶³ Glücksmann byl jedním z mála badatelů na poli na hudební fyziologii a medicíny v ČSSR, jeho knihy jsou citovány v zahraniční literatuře, oficiálně jeho činnost spadala do oblasti pracovní medicíny a hygieny se specializací na pracující umělce.

Glücksmannove práce jsou v období svého vzniku jediné svého druhu u nás: ^{64 65 66 67 68}

Na HAMU v Praze zkoumala čembalistka Marta Němcová v rámci doktorandského projektu *Příprava instrumentalisty z psycho-fyziologického hlediska* výskyt bolestivých postižení pohybového aparátu u studentů klavíristů a čembalistů. Podle této studie trpělo obtížemi, souvisejícími s hrou na hudební nástroj, v aktuální době provedení studie 65 % dotázaných studentů. Celkem 75 % dotázaných studentů mělo s těmito obtížemi vlastní zkušenost již dříve. Zkušenost s obtížemi v současnosti nebo/a zároveň v minulosti mělo 90 % dotázaných studentů. U 60 % dotázaných studentů se jednalo o potíže pohybového aparátu (záda, horní končetiny), 40 % studentů uvedlo obtíže mimo pohybový aparát (úzkosti, tréma, hlasové obtíže). Většinou se jednalo o obtíže, které trvaly již několik let (37,5 % dotázaných studentů), trvání obtíží po dobu dnů, týdnů či měsíců udalo pouze 7,5 % dotázaných studentů. U 67,5 % dotázaných studentů se tyto obtíže objevily poprvé po ukončení docházky na základní školu a zároveň před zahájením studia na HAMU (to

⁶² Glücksmann, Středa, Šusta: *Morfological lesions and functional aberrations of the Vertebral Column and on the Heads in Members of the Czech Philharmonic Orchestra*. Divadelní ústav, 1973

⁶³ Seliger V: *Fyziologie člověka*. Karolínium 1993

⁶⁴ Glücksmann, Havlíčková, Seliger: *Vyšetření námahy umělecké práce členů Slovenské filharmonie v Bratislavě*. Divadelní ústav 1975

⁶⁵ Glücksmann, Středa, Šusta: *Morfologické a funkční změny na páteři a rukou u členů České filharmonie*. Divadelní ústav Praha 1971

⁶⁶ Glücksmann, Havlíčková, Seliger: *Telemetrické měření námahy u dirigentů a členů symfonických orchestrů*. Divadelní ústav Praha 1972

⁶⁷ Glücksmann, Havlíčková, Seliger: *Vyšetření namáhavosti operetních umělců*. Divadelní ústav Praha 1975

⁶⁸ Glücksmann, Havlíčková, Seliger: *Fyziologické změny při hře na dechové nástroje u studujících na AMU*. Divadelní ústav Praha 1975

většinou odpovídá době studia na konzervatoři či na gymnáziu). Pouze 2,5 % dotázaných studentů uvedlo, že tyto obtíže začaly teprve po zahájení studia na HAMU. 7,5 % dotázaných studentů zažilo své první obtíže, související s hrou na hudební nástroj, již během docházky na základní školu.

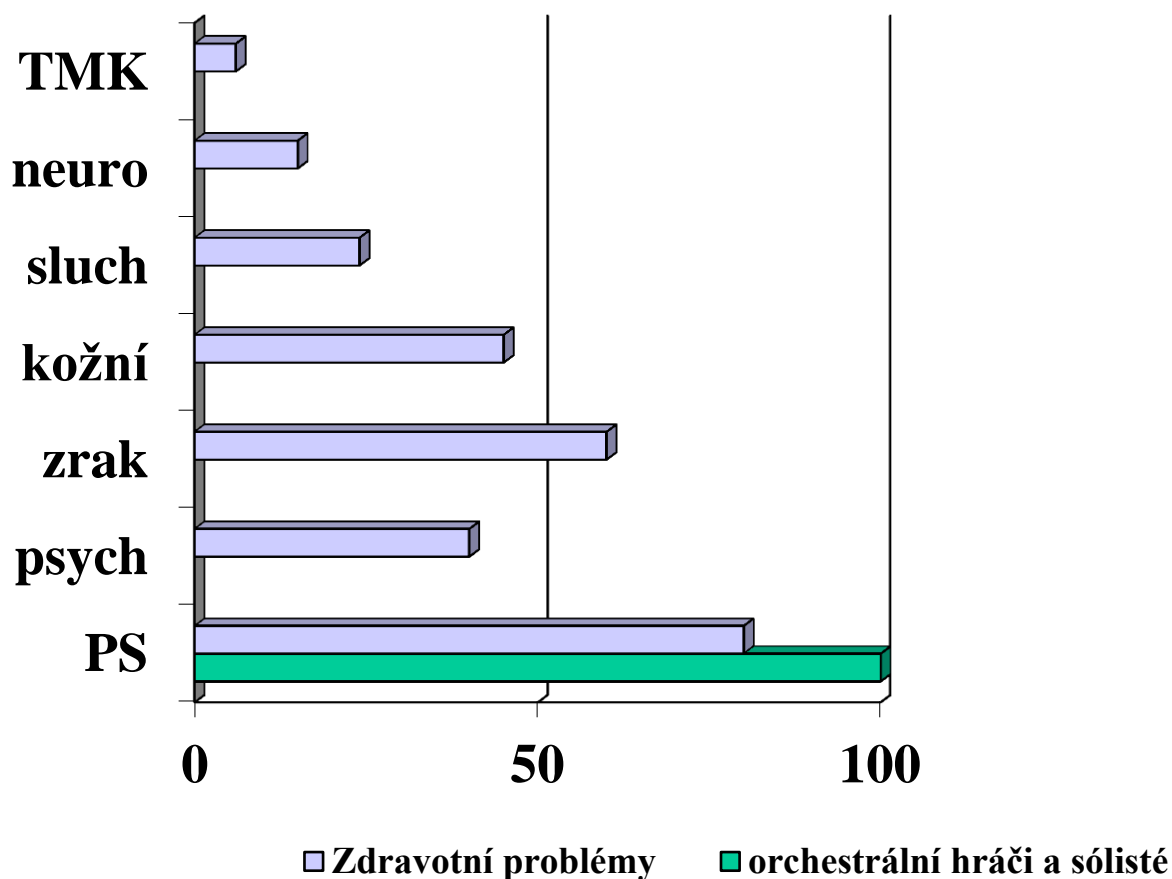
Ze sondy vyplynulo, že většina dotázaných studentů na Katedru klávesových nástrojů HAMU již s obtížemi přišla ze středních škol a že se povětšinou jednalo o dlouhodobé obtíže, jejichž doba trvání se počítá na roky.⁶⁹ V praktické a publikační činnosti Marty Němcové se spojují zkušenosti aktivní profesionální čembalistky a absolventky čtyřletého studia hudební fyziologie ve Švýcarsku.

Epidemiologické statistiky si pro své potřeby a někdy možná i kvůli lepší propagaci vlastní práce zjišťují fyzioterapeuti a lékaři hudební medicíny, jejichž množství se ve světě počítá už víc než na desítky. K tomuto účelu se používají zpravidla dotazníky, které mohou hudebníci vyplnit sami anebo s možností konzultace. Důležitá je validita, reliabilita a racionalita těchto dotazníků. Jako příklad uvedeme jméno Christos Ioannou, který je absolventem pražské konzervatoře v oboru hra na violu a jako PhD student Neurovřed působí na Institutu hudební fyziologie a medicíny v Hannoveru. Ioannou sestavil dotazník pro studenty ve 14 jazycích. Ptá se na věk, pohlaví, hlavní a další hudební nástroje, aktuální studium, věk začátku hry na nástroj, kolik proband denně cvičí a kolik cvičil v časově vymezených obdobích v minulosti, dotazuje se na výskyt a lokalizaci bolesti, reakce na bolest, vztah profesora k hudební fyziologii a bolestivým problémům žáků, vztah bolesti a cvičení na nástroj, návštěvy lékaře a dodržování jeho instrukcí, výsledky terapie, další otázky zkoumají názor studentů na potřebu výuky hudební fyziologie a na potřebu fyzioterapeutické péče v hudebním školství. Dotazník je k dispozici online.⁷⁰

Na základě mnoha uskutečněných studií jsem odhadem sestavil přehlednou tabulku s přibližnými hodnotami výskytu profesionálních nemocí orchestrálních hudebníků a sólistů klasické hudby.

⁶⁹ <http://www.muzikus.cz/klasicka-hudba-jazz-clanky/Hudebnik-a-zdravi-O-realizaci-doktorandskeho-projektu-na-Hudebni-a-tanecni-fakulte-AMU-2009-2012~21~cerven~2013>)

⁷⁰ <http://www.musicians-questionnaire.de>



(TMK znamená výskyt problémů temporomandibulárních kloubů, které spojují spodní čelist a spodinu lebeční, PS je pohybový systém)

Vidíme, že nejvíc je zatížen muskuloskeletální systém. Podle příslušnosti k nástrojovým skupinám trpí bolestí zad více než 2/3 hráčů na strunové a klávesové nástroje, polovina hráčů na dřevěné dechové nástroje a téměř třetina žesťů.⁷¹ Zdá se, že způsob a nároky hry na žesťové nástroje chrání pohybový systém před bolestí, na druhé straně někteří autoři poukazují na to, že po 55. roce věku zůstává v orchestrech jen málo hráčů na dechové nástroje, zřejmě kvůli vyšší namáhavosti hry.⁷²

Obširněji se profesionálně podmíněným zdravotním obtížím hudebníků budeme věnovat v dalších kapitolách.

⁷¹ Wynn Parry: *The musician's hand - a clinical guide*. London 1998

⁷² Glücksmann, Havlíčková, Seliger: *Fyziologické změny při hře na dechové nástroje u studujících na AMU*. Divadelní ústav Praha 1975

7.3 Historie a současnost hudební medicíny a fyziologie

První známý písemný doklad o profesionální nemoci hudebníka pochází z roku 1486 (Savonarola di Padua). Zmiňuje se o problémech trumpetisty, který foukal do nástroje tak silně, až došlo k poškození plic a vykašlávání krve.

V roce 1700 Ramazzini vydává dílo „De morbis artificum diatriba“, o 17 let později vychází v němčině jako „Gelehrte Abhandlungen über die Krankheiten der Künstler und Handwerker“, což je první známý spis zabývající se léčbou nemocí z povolání hudebníků.

V 18. a zejména v 19. století dochází k nárůstu problémů následkem kvantity cvičení zejména na klavír a housle. O svých problémech se písemně zmiňují R. Schumann, F. David, A. Skriabin.

U některých hudebníků se následkem nadměrného cvičení, perfekcionizmu, trémy, objevují příznaky fokální dystonie, nazývané „muzikantská křeč“, nemoc do té doby známá spíše jako „písařská křeč“, co pravděpodobně souvisí se změnou společenského postavení hudebního génia – virtuóze. Jak velký rozdíl například od J. S. Bacha, který si svou výjimečnost zřejmě vůbec neuvědomoval a tvrdil, že pokud by někdo pracoval tak jako on, dosáhl by totéž. Současná doba produkuje množství virtuózních hudebníků, z nichž jen nepatrná část získá světový věhlas jako sólisté. Světové orchestry zaměstnávají stovky virtuózních hráčů, kteří nejsou sice známí jako popové pseudohvězdy, avšak museli projít vývojem srovnatelným s pracovním nasazením virtuózů 19. století, pouze s většími zkušenostmi, sofistikovanější technikou a pod kvalitním pedagogickým vedením. Zmíněná fokální dystonie - ztráta motorické kontroly dlouhodobě trénovaných pohybových stereotypů projevující se skoro vždy pouze při hře na hudební nástroj - se v této kategorii dnešních umělců bohužel vyskytuje a to zhruba u 1-2%.

Zajímavý je případ Marfanova syndromu u Paganiniho projevujícím se hypermobilitou kloubní. Tato anomálie do jisté míry ovlivnila technické možnosti jeho hry a tím i skladby, které si psal, a dodnes jsou hojně cvičeny. Paganini podle dobových vyobrazení je příkladem obdivuhodné adaptace těla pro hru na housle, což se projevuje asymetriemi stoje, deformitami zejména žeber, skoliotickým držením páteře a tvarovým přizpůsobením horních končetin charakteru své činnosti. S houslemi tvořil dokonalou funkční jednotu. I když pravděpodobně pociťoval bolest způsobenou ortopedickými faktory a dalšími nemocemi, koncertoval údajně až téměř do konce svého života ve věku 58 let a jeho virtuozita neztratila na své pověsti.

V roce 1831 radí muzikantům lékař K. Sundelin ve spisu Ärztlicher Ratgeber für Musiker.

Za průkopníka moderní hudební medicíny v Evropě může být považován Kurth Singer. Působil jako lékař v Berlíně a vedl tam institut zaměřený na problémy hudebníků. V roce 1926 vydává „Berufskrankheiten der Musiker“. Jeho kariéru a nakonec i fyzickou existenci zničil nacionální socialismus.

V Ženevě v roce 1934 vychází Encyklopedie pracovní medicíny, z které dvě kapitoly se zabývaly problémy hudebníků, jmenovitě bolesti rukou, myopie, dystonie, zubní problémy, záněty nervů a šlach, chronická laryngitida.⁷³

Větší rozvoj hudební medicíny a související fyziologie můžeme sledovat v klidnějším poválečném období od šedesátých let v USA a v Německu, pravděpodobně i na hudebních akademiích v SSSR. Podrobnější popis by byl rozsáhlý. Zpočátku se řešily hlavně otázky hlasu, zpěvu, sluchu a rukou hudebníka, postupně se zájem rozšiřoval i na další oblasti - celý pohybový systém, profesionální nemoci hudebníků spadající do klinických oborů medicíny, mozek hudebníka.

U nás se hudební fyziologií zabývali výše zmíněný J. Glücksmann a M. Němcová.

V Bratislavě na VŠMU vychází v roce 1990 skripta Andreje Rainera „Vybrané kapitoly z fyziologie pre hercov a spevákov“, nejsou však základem žádného předmětu v rámci vyučovacích osnov hudebníků.⁷⁴

O historii hudební medicíny i s přehledem další literatury pojednávají i další autoři.^{75 76 77}

V současnosti je hudební medicína rozšířena nejvíce v Německu, Švýcarsku, USA, Kanadě, Velké Británii, Austrálii a v severských zemích, čemu odpovídá i zastoupení příslušných zemí na mezinárodních kongresech a stavovské organizace hudebních fyziologů působící uvnitř jednotlivých zemí. V těchto státech se dá mluvit o „expanzi“ hudební fyziologie a medicíny v posledních zhruba dvaceti letech, to je však výsledkem dlouholetého snažení několika osobností, jejich vědecké práce a výzkumu financovaného většinou z projektových grantů, publikační činnosti, vysvětlování, vyučování,

⁷³ Sataloff R, Brandfonbrener A, Lederman R: *Textbook of Performing Arts Medicine*. Raven press 1991, ISBN 0-88167-698-5, str. 3

⁷⁴ Reiner A: *Vybrané kapitoly z fyziologie Pre hercov a spevákov*. Vysoká škola múzických umení, Bratislava, 1990, 127stran, ISBN: 8085182033

⁷⁵ Harman S: *The evolution of performing arts medicine as seen through the literature*. in Sataloff R, Brandfonbrener A, Lederman R.: *Textbook of Performing Arts Medicine*, Raven press 1991, ISBN 0-88167-698-5, str. 1-24

⁷⁶ Zentek K: *Rückblick auf die medizinische Arbeit des Betriebsambulatorium der Berliner Bühnen/arbeitshygienische Beratungsstelle in der ehemaligen DDR*; in: Wagner, Ch. (Hg.): *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*, Laaber-Verlag 1995., 32-40

⁷⁷ Claudia Spahn, Bernhard Richter, Eckart Altenmüller: *Musiker Medizin: Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*, Schattauer 2010, s. 2-3

přesvědčování kompetentních hudebních pedagogů a samotné praxe hudební fyziologie, prevence a medicíny. V Německu je aktivní Společnost pro hudební fyziologii a medicínu (Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermmedizin), která zahrnuje včetně autora této práce více než 500 osob platících členskou příspěvků. Pořádají se kongresy, workshopy, vychází časopis Musikphysiologie und Musikermmedizin, koordinuje se spolupráce institutů s hudebními školami a orchestry, nabízí se spolupráce a pomoc příslušným cílovým skupinám. Podobné instituce fungují v USA, Anglii, Holandsku, Rakousku, Austrálii, Francii, Itálii, Švýcarsku.⁷⁸

V oblasti hudební fyziologie a medicíny dále působí organizace, které se primárně zabývají příbuznými obory: hudební psychologii, hudebním vzděláváním, lékařstvím – hlavně sluchu a hlasu, chirurgií ruky, neurofyziologií, fyzioterapií a různými technikami cvičení (Alexandrova technika, Feldenkreisova metoda, jóga).

Důležité jsou instituty hudební fyziologie působící na hudebních fakultách a dalších vzdělávacích institucích. V Německu je takových institutů 23.⁷⁹

Náplní práce těchto institucí je terapie, prevence, hudebněfyziologický výzkum a výuka na hudebních fakultách.

Hlavními středisky hudební medicíny jsou specializované kliniky, kde hudebníci se zdravotními problémy mohou vyhledat pomoc lékařů a fyzioterapeutů, kteří se zajímají o hudbu a práci hudebníků.

7.4 Několik poznámek k vztahům mezi uměleckými, zdravotními, pohybovými a pedagogickými aspekty hudební performance

Vidíme, že vztahy mezi hudbou a zdravím jsou komplikované a někdy ambivalentní. Hudebník by proto měl zvyšovat svou kompetenci kvalifikované péče o vlastní zdraví, znát rizika a předcházet profesionálním nemocím, vhodným cvičením (nejenom s nástrojem) vytvářet vhodné životní návyky, dbát na životosprávu, snažit se o kompenzaci všech aktivit vyžadujících dlouhé setrvávání v asymetrických polohách.

Fyzická a psychická příprava by se vedle hudebně technické měla stát součástí všech stupňů hudebního školství a především výchovy profesionálů. Ve vrcholovém sportu je podobný stav už dávno samozřejmostí.

⁷⁸http://dgfmm.org/literatur_links.html

⁷⁹ <http://dgfmm.org/kooperationen.html> (11.11.2014)

Švýcarská fyzioterapeutka Klein-Vogelbach, autorka systému cvičení pro hudebníky „Funktionelle Bewegungslehre – Basistraining für Musiker“, dokonce tvrdí, že hudebník by měl své tělo tímto tréninkem vyškolit, ovládnout a moct sám kontrolovat, *pokud nechce být odkázán na celoživotní potřebu fyzioterapeutické péče*.⁸⁰ K prevenci se má dojít vnímáním a uvědomováním si změn polohy svého těla, čím se umožní obnova zpravidla ztraceného „ekonomického“ pohybového chování. Tento přístup „hledání zapomenutého“ je v souladu s principy vývojové kineziologie, kde se taky snažíme o změnu změněných stereotypů prověřením ontogenézy pohybu v tzv. vývojových polohách. V podobném duchu uvádí taneční pedagog Jiří Lössl v úvodu své publikace *Rytmická, pohybová a taneční výchova mladšího žactva* citát Richarda Bacha: „Učit se znamená objevovat to, co už víš. Učit druhé znamená připomínat jim, že oni to vědí stejně dobře jako ty.“⁸¹

Odborné vedení, případně i supervize jsou však potřebné a to také z důvodu, že člověk s poruchou pohybových stereotypů může mít i poruchu stereognozie, tj. vnímání polohy těla v prostoru, například nedovede odhadnout a naznačit rukama předozadní rozměr svého hrudníku anebo vnímá, že má hlavu v symetrickém postavení, i když to není pravda a při úpravě postavení tvrdí opak. Podobně to platí o svalovém napětí, resp. uvolněnosti. Je zajímavé sledovat, co všechno považují hudebníci za uvolněnost, tak hojně v instrumentálních metodikách zmiňovanou. Ergonomie pohybu a hry na hudební nástroj, strategie odstraňování průběžně se objevujících kloubních blokády a bolestivých problémů, budování vhodných návyků, schopnost relaxace a uvědomění si tělesného schématu je náplní práce některých fyzioterapeutů, avšak při vhodném zaškolení si základní principy můžou osvojit i hudební pedagogové a tyto poznatky aplikovat v práci se žáky.

Z uvedených faktů by se mohlo zdát, že hudební vysoké umění vplývá spíše negativně na zdravotní stav jeho nositelů a tito by měli hledat pomoc a prevenci někde jinde než na poli uměleckém, zkoumat možnosti vlastních ozdravných aktivit a spolupracovat při tom s fyzioterapeuty. Epidemiologické údaje udávající vysoké procento bolestivých postižení pohybového aparátu zejména u některých rizikových nástrojů jako kytara, housle, viola, flétna, fagot, hoboje, klavír jsou znepokojující a svádějí k úvahám o zdravotní nevhodnosti profesionální hudební kariéry, bolesti pohybového aparátu jsou však

⁸⁰Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert: *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe)*. Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375

⁸¹ Lössl J: *Rytmická, pohybová a taneční výchova mladšího žactva*. ARTAMA, Praha 2012, ISBN 978-80-7068-266-1

velmi časté i celkově v západní civilizaci, a to následky stresu, hypokinézy, psychomotorické inkoordinace, statického přetížení/nedostatečnosti některých posturálních a oslabení/přetížení některých fázických (větší pohyby vykonávajících) svalových skupin, nekvalitní výživy a životního prostředí. Domníváme se, že bolest má větší vliv na výsledek pohybově složité a sluchem neustále kontrolované práce hudebníka než např. na výsledky práce úředníka v kanceláři. Proto by měli být hudebníci a pedagogové povzbuzováni k aktivnější práci na fyzickém zdraví a poučení o významu prevence, fyzioterapie a hudební medicíny. Typická poloha těla u příslušné sportovní aktivity by se neměla podobat poloze při hře na vlastní hudební nástroj, aby se neprohlubovaly dysbalance. Hudební medicína se v některých zemích úspěšně snaží o začlenění do profesionálního hudebního vzdělávání. Tato část pracovní medicíny se zabývá prevencí, diagnostikou a terapií zdravotních problémů, které vznikají interpretací hudby anebo ji ovlivňují. K tomuto oboru inklinují většinou lékaři a fyzioterapeuti, kteří mají vztah k hudbě a někdy ji i sami dělají na vysoké až profesionální úrovni. Svůj význam zde mají i psychologové, cvičitelé různých pohybově-edukačních konceptů a další profese. Tento trend je vhodné podporovat v zájmu zdraví hudebníků, nicméně v kontextu této kapitoly bych rád poukázal na nedostatečně využitý terapeutický potenciál samotných hudebníků a hudby. Hudba, tanec a zpěv provázejí lidstvo od nepaměti, jsou součástí individuálního a kolektivního života a mají intimní vztah k psychickým a fyzickým procesům. Zejména rytmus, tempo a metrum mohou ovlivňovat řízení pohybu, rytmická hudba ovlivní například aktivitu nervových center v bazálních gangliích a limbickém systému, kde se nastavuje rozsah pohybu a jeho hrubé kontury. Rytmičky výrazná hudba může stimulovat člověka s Parkinsonovou nemocí k zvýšení pohybové aktivity tím, že mu současně se zlepšením nálady generuje rytmické impulzy (například mává rukama jako dirigent - pohyb vychází z ramenních kloubů), dokonce může na chvíli i tancovat anebo normálně zvládnout složitější pohybové úkony. Melodická stránka hudby vyvolává různé pocity, nálady, svým esteticko-emocionálním působením ovlivňuje bdělost (práh dráždivosti neuronů prostřednictvím retikulární formace), dýchání, emoční reakce a vědomí, čímž se nepochybně podílí na držení těla a kvalitě pohybu, který může být s pomocí hudby lépe vědomě prožíván a procítěn. Pokud nás rytmická hudba podnítl k tanečním pohybům, rozdíl mezi pohybovou reakcí na, dejme tomu, vojenskou dechovku a indickou klasickou hudbou stejného tempa se projeví v charakteru pohybu, což je způsobeno rytmickými, melodickými, harmonickými, barevnými a agogickými složkami hudební řeči. Bohaté a subtilní vztahy mezi hudbou a pohybem jsou evidentní v tanečním umění. Tanečníci patří mezi profesní skupiny, které

potřebují dokonale ovládnout pohybové funkce lidského těla, přičemž sladění pohybu s hudbou je zde stěžejním uměleckým prvkem. Z pohledu hudebního fyziologa jsou tanečníci baletu na jedné straně fyzicky značně postiženi výkonem svého povolání, o čemž svědčí jejich četná zranění a nízký věk odchodu do penze, na druhé straně jsou to z umělců právě oni, kteří se denně potýkají se souvislostí mezi uměním a stavem pohybového aparátu a tudíž v tomto směru získávají značné zkušenosti, častokrát se učí zejména na vlastních chybách a bolesti.

I když ani taneční pedagogika není ušetřena omylů, někteří z tanečníků si vybudují estetické a zároveň pohybový systém ochraňující návyky, proto by jejich zkušenosti snad mohli být využity ve výuce studentů i dalších uměleckých oborů například na společných hodinách pohybové výchovy. Vysoký stupeň ovládnutí vybraných tělesných funkcí můžeme pozorovat u instrumentalistů. V závislosti od příslušného hudebního nástroje tito ovládají virtuózně části těla hrající na hudební nástroj, zatímco řízení a nastavení vzdálenějších částí a celkové držení těla jsou často nevyhovující ze zdravotního hlediska. Nicméně právě v procesu, který vedl k vytvoření vysoce organizovaných spojení mezi mozkem a pohybem na hudebním nástroji můžeme vidět příslib rozvinutých psychických schopností – hravosti, intelektu, vůle, tvořivosti a schopnosti vnímat své tělo, ovládat ho a rozumět mu, které se dají využít i v praxi kompenzačních cvičení a dalších pohybově-edukačních aktivit. Mnoho instrumentalistů už v době studia spontánně vyhledává a rozvíjí cvičení jako například jóga, tai-chi, tzv. bojová umění anebo tanec a snaží se najít takovou aktivitu, která by jim pomohla zbavit se obtěžující bolesti, získat výbornou kondici a zároveň neomezovala jejich hru na hudební nástroj. Jako příklad využití studentských dovedností v praktické výuce můžeme uvést seminář „Psychofyziologické základy hudebního cvičení a učení“ na Hochschule für Musik v Hannoveru, kde někteří studenti oborů Hudební a rytmické výchovy předávají své zkušenosti z různých druhů cvičení svým spolužákům. I když studentům většinou chybí teoretické zkušenosti z kineziologie, které by mohly jejich cvičení zkvalitnit, důležitější pro ně je fakt, že se začínají zabývat zdravotními aspekty své profese a učí se je ovlivňovat cvičením. Tato zkušenost může znamenat oddálení zdravotních potíží spojených se stárnutím a profesionální zátěží, jako i lepší ovládnutí funkcí svého těla a přesvědčivější hudební výkon. Jako jeden z nejlepších způsobů ovládnutí psychických a fyzických funkcí může být doporučeno studium a cvičení jógy, s rozumným a opatrným přístupem. Principy, na kterých je postaveno cvičení jógových pozic (uvolněnost, pozornost, vnímavost, pomalé pohyby a nenásilný postup,

pozorování dechu a svalového napětí, výdrž v pozicích dokud jsou příjemné, objevování možností tréninku, koncentrace) jsou významně rozvíjeny i v procesu profesionální hudební výchovy a proto zde může docházet k vzájemnému obohacování, nicméně je důležité uvědomit si, že ovládnutí zmíněných aktivit vyžaduje dlouhodobé a soustředěné pravidelné cvičení vytvářející potřebné návyky. To znamená, že čím dříve se začne hudebník zabývat zdravotním cvičením jógového charakteru, tím větší zdravotně-protektivní a pohybově-edukační potenciál může rozvinout. Profese hudebníka se začíná formovat v raném dětském věku, profesionální umělci začínají hrát na hudební nástroj ve věku 3-8 let, už tímto je tato profese výjimečná. Nutnou ale nikoliv postačující podmínkou k rozdílu v mistrovství mezi hudebníkem- expertem a amatérem je počet odehraných hodin. Ve věku 20 let mají experti odehráno kolem 10 000 hodin, zatímco amatéři uvádějí 1000-2000 hodin. Zatímco počet odcvičených hodin stoupá u amatérů od začátku studia lineárně, u profesionálů je křivka znázorňující počet odcvičených hodin přibližně exponenciální až do věku 20 let.⁸²

Počet odcvičených hodin je důležitý údaj pro určení míry vztahu mezi zdravotním stavem hudebníka a jeho hudební činností.

Muzikoterapie a profesionální hudebník

Důležité je poukázat na všeobecné a mnohostranné vztahy mezi hudbou a zdravím a tím vytvořit všeobecnější náhled na prostředí, v kterém se formuje zdraví hudebníků. Muzikoterapii v tomto kontextu chápeme jako „druhou větev“ vztahů mezi hudbou a zdravím, nesmírně důležitou a zajímavou, které zde však můžeme věnovat jenom okrajovou pozornost.

Většina směrů současné muzikoterapie je orientovaná na nejširší okruh klientů se speciálními potřebami, včetně amuzikálních a dokonce i neslyšících. Z různých důvodů se aplikace muzikoterapie u profesionálních hudebníků někdy nesetkávají s kladným ohlasem. To může být (kromě nároků vytříbeného hudebního vkusu) někdy způsobeno tím, že hudba je u nich součástí celkově stresujícího pracovního prostředí s komplikovanými mezilidskými vztahy, nedostatečným finančním ohodnocením, bolestivými postiženími pohybového aparátu a celkovou nechutí vykonávat své povolání až do penze, přičemž však postižení nevidí jinou alternativu živobytí. Samozřejmě bychom

⁸² Ericsson K, Krampfe R, Tesch-Roemer C, In Psychological review 100, 1993

si všichni přáli, aby k takovým stavům nedocházelo. Domníváme se však, že účast na muzikoterapeutické události, kde lidé spolu komunikují prostřednictvím hudby, byť na jednoduchých nástrojích, tleskají, poslouchají, tvoří zvuky, společně vytváří různé nálady a dramatické situace a u toho se pohybují s určitou víceméně tanečnou představou, může u hudebníků oživit, připomenout a rozvinout jejich bazální muzikalitu, která byla základem jejich pozdějšího studia. Hudebník tak může lépe vnímat hudební struktury ve skladbách, které hraje a emoce, které jsou v nich obsaženy. Může si hudbu zažít celkově - ve spojení s kolektivně hledaným významem, pohybem a hlasovým projevem, ve své nejstarší podobě a s maximem léčivých účinků. Mnohé paralely můžeme nacházet též mezi muzikoterapií a elementární hudební pedagogikou, například je zajímavý vztah mezi fylogenetickým vývinem a ontogenetickým vývojem muzikality.

Závěrečná úvaha

Svým způsobem jsou hudebníci lékaři lidských duší, protože prostřednictvím hudby působí na psychiku. Tím napomáhají léčivým procesům a předcházejí psychickým dysbalancím projevujícím se později na somatické úrovni. Klasický hudební repertoár je často velmi náročný na výkony pohybového aparátu, většinou hlavně na rychlost a přesnost pohybů, výdrž a delší setrvávání v konvenčně daných, posturálně nepříliš výhodných pozicích. Jejich těla častokrát nejsou na tuto zátěž připravena, proto dochází k různým potížím. Hudebníci jsou zajisté lidé, kteří si zaslouží pomoc při řešení problémů jejich pohybového aparátu, pomocí kterého dokážou potěšit sebe i své posluchače krásnou hudbou.

8 Hudební ergonomie

8.1 Pohybové a zdravotní aspekty hudebního umění

Činnost hudebníka je možné považovat za velmi aktivní práci s množstvím pohybů. Toto si může uvědomit pozorovatel, který se dívá z ulice do osvětlených místností hudební akademie na cvičící studenty, aniž by slyšel jejich zvuky. Rozdíly v zapojení částí těla do pohybů se liší individuálně, podle charakteru a tempa hudby, ale hlavně podle hudebních nástrojů. Pohyby jemné motoriky ruky, rtů či jazyku jsou doprovázeny rozsáhlejšími, většinou cyklickými pohyby celého těla, které jsou v nějakém vztahu k rytmu hudby a promítají se například v trajektorii pohybů hlavy. Množství pohybů narůstá s délkou hudební činnosti. Jeden klavírní recitál může obsahovat až 50 tisíc tónů vyžadujících pohyby prstů. Už vzhledem k množství pracovních úkonů je namístě zabývat se efektivitou a šetrností jejich provedení, na čemž se samozřejmě podílí i držení těla, čili posturální zabezpečení jemné motoriky, jehož kvalita ovlivňuje zranitelnost systému.

Ergonomie je vědní obor zabývající se optimalizací lidské pracovní činnosti. Můžeme ji rozdělit podle tří hlavních aspektů na fyzikální/fyziologickou, kognitivní a organizační. Zabývá se antropometrií, biomechanikou, vnímáním, zpracováním a přenosem informací.⁸³ Ergonomie hudebníků v užším smyslu se týká specifických podmínek hracího aparátu podmíněných konstrukčními vlastnostmi a způsobem hry na hudební nástroj. Tyto zvláštnosti budou dále projednány samostatně podle příslušných hudebních nástrojů.

Nejčastějšími pracovními - hracími polohami jsou *sed a stoj*. Od jejich kvality (individuálně do různé míry) závisí energeticky výhodné a funkční provedení pohybů, životnost pohybového systému a ochrana před rizikovými faktory a bolestí, psychické ladění a herní pohoda muzikanta a též jeho hudební výraz a tvorba tónu.

Z hudebně ergonomického hlediska můžeme posuzovat

- a) Polohu a pohyby těla mimo jiné jako předpoklad ovládnutí hudebního nástroje
- b) Soustavu člověk - hudební nástroj – okolní prostředí jako biomechanický celek, vzájemné propojení těchto komponentů včetně ergonomických pomůcek (podbradky, nožní opěrky, bodce, pásy, úpravy přímo na hudebních nástrojích)

⁸³ http://www.baua.de/cln_137/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2116-2.html 15. 12. 2012

- c) Zevní podmínky ovlivňující hudebníky - pracovní prostředí: osvětlení, hluchost, prostorové podmínky, židle, stojany, pouzdra, teplota, vlhkost, klouzavost povrchu, obsah CO₂ a rychlost proudění vzduchu, oblečení
- d) Organizační, psychologické a sociální podmínky na pracovišti: organizace práce a časové rozvržení „frekvencí“, nutnost cestování, atmosféra na pracovišti a mezilidské vztahy, odměna za práci, jistota pracovního zařazení

Zmíněné aspekty se podílí společně a současně na provedení pohybu.

Uvedme příklad houslisty z operního orchestru: nedostatek prostoru pro hraní, nevhodná výška židle, umístění stojanu a slabé osvětlení not vede k změně optické fixaci, tím k předsunutému držení hlavy houslisty a dále ke zvýšení napětí v šíjových a okcipitálních svalech, ramena se posunou vpřed a mění se postavení lopatek a svalstva kolem ramenního pletence, záda se v hrudní oblasti vyhrbí a v bederní více napnou. Zakrytý výhled na dirigenta, který neměl s orchestrem dostatek času na nácvik právě hrané opery, vede k vynuceným úklonům páteře, nervozitě a hypertonu v oblasti horního trapézového svalu, několik tónů už nestíhá být zahráno a tak dále. Dlouhodobě takový stav vede k svalové zatuhlosti, bolestem, nespokojenosti, zdravotním problémům.

V širším smyslu můžeme za důležité ergonomické aspekty práce hudebníků považovat nejen způsob hry na hudební nástroj, ale i jejich celkové životní, zejména pohybové návyky, které jejich práci výrazně ovlivňují, například návykový sed, stoj, leh, sportovní aktivity, zvedání břemen, přiměřené oblečení, příjem tekutin, výživa, odpočinek, schopnost relaxovat při činnosti - nevynakládat zbytečně velké úsilí, organizace práce, psychické návyky. Důležitá je ergonomie zejména u cvičení, protože právě desetitisíce hodin cvičení jsou stěžejní předpoklad vývoje profesionálního klasického hudebníka. Zde dochází k procesu učení se a vytváření dynamických stereotypů. Sumací podnětů se formují zvyklosti, zdravotní stav a osud hudebníka.

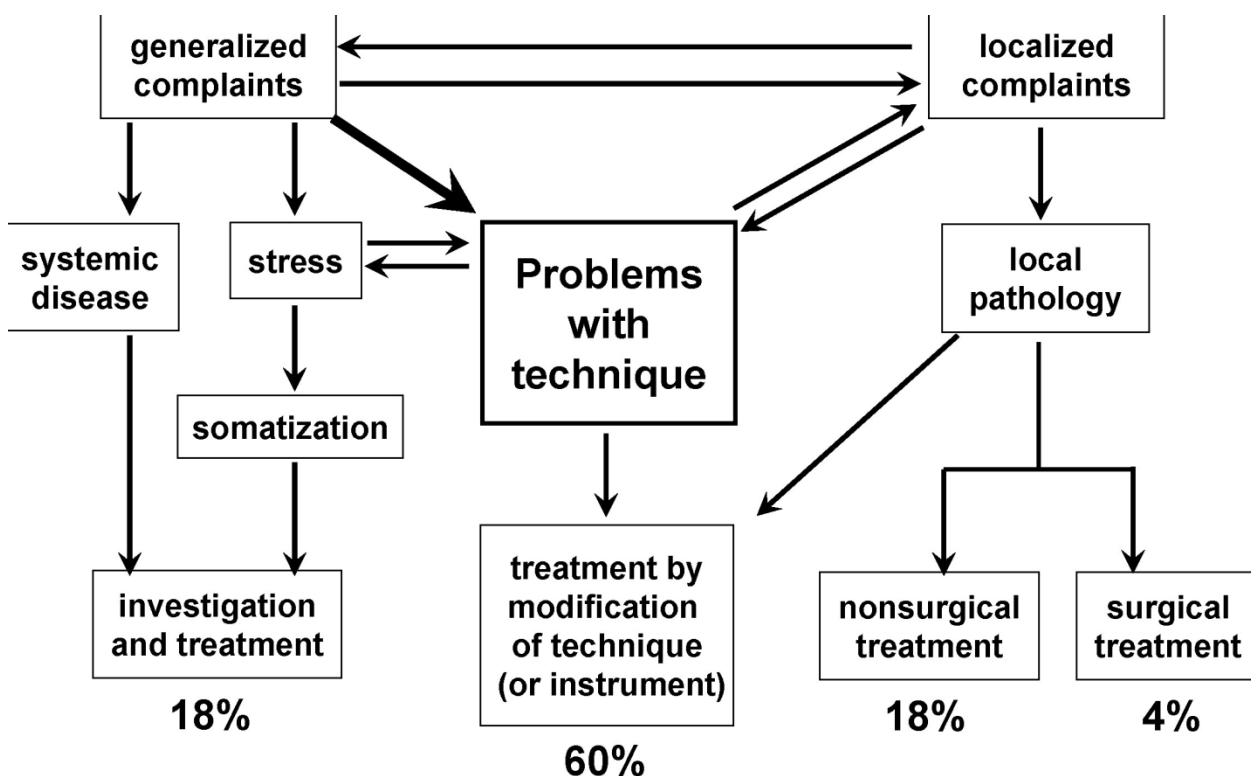
Vztah ergonomie a hudební medicíny:

Epidemiologické údaje poukazují na vysoký výskyt zdravotních komplikací u profesionálních hudebníků. I přes metodologické problémy při zpracování výsledků relevantních studií dostupné výsledky ukazují, že většina profesionálů činných v oblasti klasické hudby, některé studie uvádějí až 85%, trpí zdravotními problémy, které omezují výkon jejich povolání a jinak znepříjemňují život.⁸⁴

⁸⁴ Spahn C, Richter B, Altenmüller E: *MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s.13

Ergonomie hry na hudební nástroje je v podstatě technikou hry na hudební nástroje, pokud vezmeme do úvahy její fyzikální, fyziologickou, kognitivní i organizační povahu. Cílem ergonomie je odpovědět na otázku „*jakým způsobem dosáhnout žádoucí zvukový výsledek co nejšetrněji, nejúspěšněji, s minimálním a zároveň optimálním úsilím.*“

Existují zdravotnická zařízení, která se dlouhodobě zabývají terapií profesionálních nemocí hudebníků. Winspur a Wynn Parry jsou lékaři, kteří na základě svých dlouholetých zkušeností s léčbou hudebníků na specializované klinice sestavili tabulku příčin, které vedly k omezení kvality hry jejich pacientů. Z této tabulky vyplývá, že až 60% příčin zdravotních problémů omezujících techniku hry je možné vyřešit pouhou modifikací techniky anebo hudebního nástroje, čili úpravou ergonomie. Toto číslo se mi zdá nadhodnocené, avšak nemusí tomu tak být, pokud zde autoři chápou instrumentální a vokální techniku v širším významu, kde by se například nácvik správného stoje v rámci cvičení jógy považoval za úpravu techniky hry.



Tabulka: Watson, A: The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury, Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, str. 68

Ergonomie hudebních činností je proto velmi důležitá a je potřebné věnovat ji náležitou pozornost, aby ergonomické poznatky mohly být začleněny do výuky a techniky hry.

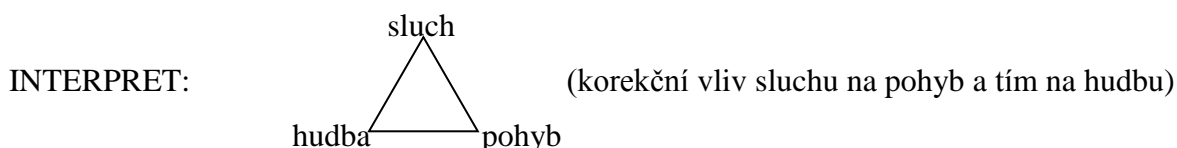
8.2 Hudba a pohyb

Virtuózní interpretace náročné hudební kompozice vyžaduje složitou logickou organizaci řízení pohybu, aby mohly být zabezpečeny náročné výkony jemné motoriky hracího aparátu.

Mezi hudbou a pohybem v procesu interpretace hudby existují obousměrné vztahy a vzájemná ovlivňování:

- vliv hudební kompozice na programování, řízení a celkový charakter pohybu
- vliv pohybu na hudební performance - pohybem se vytváří znějící hudba
- obě složky se mohou někdy částečně překrývat v procesu improvizace

Na základě vnímání hudby sluchem a mentálního zpracování vzniká pohybová odpověď. Z tohoto hlediska je možné definovat rozdíl mezi posluchačem a interpretem. Společným základem je sluchové vnímání a přijímání hudby. Ve srovnání s posluchačem má interpret navíc možnost ovlivnit znějící podobu hudby.



POSLUCHAČ: Hudba → sluch (poslech) → pohyb těla anebo mentální aktivita

Hudba k poslechu a hudba k tanci se liší v rozsahu a charakteru motorické odpovědi.

Umělecká hodnota a celkový charakter vnímané hudby má vliv na lidskou činnost. Ovlivní také pohybové chování, které jako viditelný projev doprovází každý psychický stav. V souladu s vnitřní či jinak znějící hudbou formovaná mentální aktivita ovlivňuje pohyby i celkem malého rozsahu a také vegetativní, biochemické a psychické ladění jedince, čímž hudba dodává pohybům podněty, smysl a řád. To se využívá jak v hudební edukaci, tak i v lékařství (například při rehabilitaci u Parkinsonismu a po cévně-mozkových příhodách, jako analgetikum u zubaře).

Znějící hudba je vždy výsledkem nějakého pohybu, proto mají kineziologie, neurofyzologie a biomechanika význam i pro hudební pedagogiku.

Klasická hudba klade vysoké nároky na přesnost a rychlost pohybu, sluchovou kontrolu, často v podmínkách stresu. Proto je možné virtuosy vnímat jako „atlety jemné motoriky“.

Hodnocení kvality pohybu v interpretačním umění vždy vycházelo zejména z kvality znějící hudby a tomuto účelu se podřizovala pohybová funkce. Můžeme zformulovat

pravidlo, že čím je lepší ergonomie pohybového systému, tím lepší je technika nástrojové hry. V tom se liší „ekonomicky úsporná“ hra vycvičeného profesionála od nadšené hry amatéra, který při hře využívá mnoho neefektivních, nedostatečně diferencovaných pohybů. Jako příklad uvádíme Sarasateho houslový koncert hraný amatérem.⁸⁵

Všimnout si můžeme také vliv hudebního žánru na pohyb interpretů. Jinak se bude při zpěvu pohybovat zpěvák Bachovy kantáty „*Der Geist hilft unsrer Schwachheit auf*“ a jinak zpěvák rockové skupiny.

Pro realizaci hudebního záměru interpreta je prvotní hudebně pohybová představa a vůle k jejímu uskutečnění pomocí záměrného pohybu.

Vztah hudebního myšlení a pohybového chování hudebníka je předmětem našeho zájmu.

Paradox pohybu

V této práci je pohyb jedním z klíčových pojmů a je předmětem výzkumu, zejména ve vztahu k realizaci hudebního díla a zdraví opěrně-pohybového aparátu. Když ale chceme pohyb definovat, zjistíme, že jde o iluzi dokonale a složitě vytvářenou naší psychikou. Toto jsem si uvědomil při sledování statického černobílého obrázku postavy, přes který byla posouvána pruhovaná fólie s pravidelným střídáním černých a průhledných proužků. Dojem pozorovatele byl, že se postava rozpohybovala – běžela vpřed a při opačném posouvání fólie postava běžela vzad. Vnímání pohybu má minimálně tři hlavní složky: zrakovou, sluchovou a kinestetickou, tj. vnímanou z receptorů kloubů, svalů, šlach, vnitřních orgánů a tekutiny vnitřního ucha (vestibulárního aparátu), kde se zabezpečuje srovnání polohy s vertikálou v gravitačním poli Země. V populárně-vědeckém pořadu televize BBC o mozku se uvádí, že až 60% mozku se přímo podílí na zpracování zrakových vjemů.

Pohyb se tedy v psychice končí vjemem a v psychice se také začíná představou, můžeme ho rozložit do konečného množství poloh těla, zastavit a analyzovat jednotlivé fáze, podobně jako u filmu. Zastavený pohyb však už není pohybem.

⁸⁵ <http://www.youtube.com/watch?v=IJ1XQJvCE8U&feature=share> 10.7.2012

8.3 Pohyb a poloha jako předmět vědeckého zkoumání - kineziologie a biomechanika

Pohyb umožňuje ovlivňovat fyzikální procesy ve světě a tím realizovat záměry psychiky, která ho s určitou intencí řídí. V případě hudebníků pohyby těla umožňují zaznění hudebního díla - aktivují se jejich hudební nástroje a tím se mění chvění vzduchu, což je možné vnímat zejména sluchem a dále psychicky zpracovávat.

Skutečnost, že někdo virtuózně zvládá hudební nástroj, znamená vždy nutnost specifického pohybového chování získaného dlouhodobým tréninkem, které zformovalo psychické i fyzické vlastnosti daného hudebníka. Důsledky tohoto formování můžeme vidět i na úrovni fyzické, kde se k formativním vlivům genů a prostředí přidává typická zátěž hudebníka. Sledujeme stavbu a držení těla, poměr tělesných částí (segmentů), pohybové zvyklosti, chůzi a stoj, dýchání, případné asymetrie či přenášení instrumentálních zvyklostí do mimohudebních činností a poloh těla. Na úrovni psychické hudba formuje svého nositele také dosti významně. Psychická i fyzická složka se projevují ve stavbě a funkci mozku, což je umožněno značnou plasticitou mozkové tkáně.

Interpretace hudby na umělecké úrovni patří k nejnáročnějším lidským činnostem a to i z hlediska nároků kladených na pohybový aparát. Hudebník musí zvládnout komplikované pohyby s mimořádně vysokou časovou a prostorovou přesností a s patřičným výrazem, za neustálé sluchové kontroly. Například když si vezmeme už jenom prsty klavíristy, v jistém okamžiku skladby je v každém z 28 kloubů prstů jiný úhel, polohy a směry pohybů se rychle mění a všechny tyto události jsou výsledkem vědomého učení, částečně pod vědomou i zautomatizovanou kontrolou. Umění pianisty jako Jevgenij Kissin je výsledkem monumentálního naprogramování pohybů, jejichž rozsah odhadneme srovnáním s japonským robotem-pianistou, který je výsledkem dlouholeté práce početného týmu inženýrů.

Ještě komplikovanější je simulovat podmínky houslové hry, nicméně japonská firma Toshiba už zkonstruovala robota - houslistu hrajícího jednoduchou melodii.⁸⁶

Nejvíce problémů vzniká kvůli složitosti výpočtů vztahů mezi žíněmi a strunou, jak se domnívá japonský profesor informatiky Masanobu Miura, který na Institutu hudební fyziologie v Hannoveru pracoval na matematické analýze hudebně kineziologických měření. Jeden z jeho projektů zkoumal vztah pohybu a emocí. Infračervenou kamerou snímal (bílé markery na černé kombinéze) a elektronicky v programu Matlab zpracovával

⁸⁶ <http://www.youtube.com/watch?v=qyPAIpXm-nU>

pohyby tělesných segmentů bubeníků hrajících jednu rytmickou etudu v šesti různých emocích (hněv, obava, něžnost, láska, žádná emoce, radost).

Pokud postavíme pohyb do centra pozornosti z hlediska hudební interpretace, zajímá nás především, jakým způsobem či technikou lze zvládnout hudební dílo v co nejlepší kvalitě. Někteří autoři přistupují k této otázce z hlediska biomechaniky nástrojové hry, snaží se demonstrovat problematiku nástrojové hry na základě měření a výpočtů. Tento přístup má využití i v hudební medicíně. Kuan Yin – Lai z Taiwanu ve své disertaci „Biomechanical analysis of hand during piano playing“ srovnával rozdíl mezi biomechanickými parametry velké a malé ruky klavíristek. Nejenom odhadl možnosti pohybu v kloubech rukou, ale změřil také zaúhlení v proximálních a distálních kloubech prstů, metakarpofalangeálních (dlaňových) kloubech prstů a postavení zápěstí, které byly potřebné pro zvládnutí měřeného úseku klavírní skladby. Změřil, že u malých rukou jsou skoro ve všech kloubech nutné větší úhly a prsty jsou ve větší vzájemné abdukci. Malé rozpětí palec - malíček u malých rukou považuje za rizikový faktor pro vznik profesionálních problémů pianistů, zejména pro pravou ruku. Z podobných úvah vycházel japonský vědec z biomechanické laboratoře na Utsonomiya university, který na základě měření historických a současných klavírů zjistil, že zhruba v letech 1750-1850 byly klávesy užší než předtím a potom. Tím byl oktávový rozsah kratší, což se pochopitelně odrazilo i v klavírní technice. V pozdějších letech se potom rozsah oktávy zvětšil, což při určitém repertoáru představuje zvýšené riziko pro pianisty s malými rukama.⁸⁷

Pohyb vědecky zkoumá kineziologie a biomechanika.

Biomechanika zkoumá pohyb živých objektů z hlediska zákonů mechaniky. Zabývá se vznikem a působením sil, přenosem síly, vypočítává momenty, skládání a účinky sil podle fyzikálních zákonů. Na rozdíl od obecné mechaniky zohledňuje při popisu geometrických a časových vztahů pohybových segmentů živého objektu neurofyzilogické zákonitosti zpracování informací a tvorby motorických programů v centrálním nervovém systému. Rozdíl chování mezi živým a neživým objektem můžeme pozorovat například ve srovnání pádu míče a pádu živé kočky.

Pohybové chování při hře na housle vyžaduje velmi vysoký podíl „živosti“- dlouhodobě nacvičované psychické aktivity výrazně determinující trajektorie pohybů tělesných segmentů.

⁸⁷ Ergonomice and music, 12-th european congress on musicians` medicine, Milano 2008, sborník, str 53-54

V chápání pojmu „segment“ lze demonstrovat rozdíl mezi přístupem kineziologie a biomechaniky.

Segmenty těla z pohledu biomechaniky jsou části lidského těla, zpravidla úseky mezi sousedními klouby, které se vyznačují relativně samostatnou pohyblivostí a které tvoří strukturální základ pohybového aparátu člověka, jako například předloktí, nadloktí. Biomechanika si všímá jejich relativní hmotnosti a její rozložení, těžiště, tvar a vzájemnou vazbu segmentů těla (biokinematické dvojice).

Kineziologie, čili věda o pohybu, chápe pojem pohybový segment jako úsek páteře mezi dvěma obratli tvořící základní funkční jednotku axiální motoriky (soustředěné kolem páteře sloužící k vzpřímenému udržování trupu). Z páteře, jak víme, vystupují míšní nervy zabezpečující spojení mezi mozkem a výkonnými orgány těla. Složkami segmentu jsou: sklerotom - obratel, myotom - sval, neurotom - nerv, enterotom - útrobní orgán, dermatom - kůže. Toto rozdělení segmentu znázorňuje souvislosti mezi axiální motorikou (nedaleko míchy), páteří, vnitřními orgány a pokožkou.

Na příkladu terminologického výkladu segmentů můžeme vidět rozdíl mezi kineziologií a biomechanikou. Obě se zabývají vědeckým zkoumáním pohybu, biomechanika je založena na fyzice a matematice, kineziologie na neurofyzilogii. Neurofyzilogie si všímá řízení pohybu, zatímco biomechanika popisuje exaktně pohybovou stránku nejenom hudební činnosti.

Pohybový systém lze strukturálně rozdělit:

- Podpůrný (svaly, kosti, klouby)
- Výkonový (svaly)
- Řídící (nervy)
- Zásobovací (metabolizmus)

Z funkčního hlediska je aktuální dělení pohybového systému:

- Dýchání a příjem potravy (respirační systém a výživa)
- Udržování segmentů vůči gravitaci (posturální systém)
- Změna polohy organismu (lokomoční systém)
- Změna zevního prostředí (systém obratné hybnosti)
- Přenos informací (komunikační systém)

V kineziologii se dále popisují jevy jako kontrakce svalových vláken, činnost motoneuronů, motorické jednotky, reflexní oblouk, facilitační a inhibiční synapse, propriocepční a interneuronové sítě, reciproční inhibice, práh dráždivosti, hrubá a jemná

motorika, rovnováha, stoj, sed, pohyby v kloubech a další jevy podílející se na řízení pohybu a tvorbě motorických programů.⁸⁸

Většina zdravotních problémů hudebníků se přímo týká jejich pohybového aparátu a v těchto případech je potřebné udělat kineziologický rozbor.

Kineziologický rozbor, který se využívá v klinické praxi při vyšetření fyzioterapeutem, obsahuje popis, vyšetření a hodnocení motoriky. Kineziologický rozbor je součástí celkového vyšetření a doplněním anamnézy pacienta - osobní, rodinné, pracovní, úrazové, alergické, farmakologické, sportovní a pracovní anamnézy a nynějších subjektivních obtíží pacienta.

Pohledem a dotekem se zjišťuje konfigurace, trofika a tonus svalové hmoty, rozsahy aktivních a pasivních pohybů v kloubech. Příliš velký rozsah pohybů v kloubech se nazývá hypermobilita a představuje rizikový faktor pro stabilitu pohybu a výživu kloubu. Hypermobilní hudebníci pocítují bolest kloubů, svalů a úponů častěji, u jedinců s hypermobilitou se častěji vyskytuje revmatismus měkkých tkání, instabilita při generalizované (celkové) hypermobilitě vede k únavovým syndromům z důvodu větších energetických nároků na udržení stability.⁸⁹ Problémem je také omezení rozsahu pohybů v kloubech při zvýšeném svalovém napětí a zkrácení svalů.

Při vyšetřování postury a motorických stereotypů se používají různé funkční testy (vleže, vsedě, při posazování z lehu do sedu, ve stoje, při dýchání a chůzi, při hře na hudební nástroj). Možnosti nejmodernějších zobrazovacích technik nejsou často dostačující pro diagnostiku tzv. funkčních poruch pohybového aparátu (tj. bez viditelné strukturální poruchy), kterých je nejenom u hudebníků většina. Vyšetřující se zde musí více spolehnout na anamnézu, diagnostickou úvahu, zkušenosti, zrak, sluch a zejména hmat – citlivé ruce zprostředkující palpační vjem.

8.3.1 Hudební kineziologie

Na činnost hudebníka je možné nahlížet z hlediska jeho pohybového chování. Potom se jedná o zkoumání vztahů mezi hrou na hudební nástroj a pohybovým aparátem, jako například rozložení hmotnosti do dolních končetin, síly působící v ramenním kloubu, posun těžiště těla při držení houslí, působení zátěže na chrupavčité, kostní a šlachové tkáně, změna v celkovém držení těla a vzájemném postavení segmentů při hře na kontrabas. Toto má svůj význam i pro rehabilitačního lékaře a fyzioterapeuta, který

⁸⁸ Véle, F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha Grada Publishing, 1997. 271 s. ISBN 80-7169-256-5

⁸⁹ Seidel M: *Hypermobilität*. Musikphysiologie und Musikmedizin 3/2009, 167-175

hudebníky vyšetřuje a léčí. Bohužel často se při výkonu lékařské péče působí jen na bolestivé místo, například pacient s bolestí lokte dostane lokální obstrukci proti bolesti, aniž by lékař podrobněji zkoumal příčiny, které ke zranění vedly. Pokud lékař neví, jakým způsobem se loket zatěžuje hrou na daný hudební nástroj (například je častý problém s pravým loktem trombonistů), neví, v jakých souvislostech pacient loket používá, případně nemá dost poznatků z kineziologie, nemůže pacientovi účinně pomoci.

V praxi je zřejmé, že kvalita provedení pohybu ovlivní jeho výsledek, což může být hodnoceno z mnoha aspektů. Například zkušený trenér pozná již před odrazem, jestli sportovec přeskočí nastavenou laťku, mozek hudebníka reaguje na chybu už cca 10 milisekund před vyprodukovaním chybného tónu⁹⁰, ještě dřív by to měl poznat jeho pozorný zkušený profesor. Kvalita a úspěšnost pohybového záměru (účelu pohybu) odvisí nejvíce od jasné představy a přiměřeného, tj. mírně nadprůměrného rozsahu emocí. Příliš silné emoce způsobují nadměrné pohyby, nízká hladina emocí způsobuje nevelký rozsah pohybů, málo dynamiky v instrumentální hudbě i zpěvu.

Určitá hudebně pohybová sekvence z pohledu hudebníka je hodnocena podle akustického výsledku a celkového pocitu, z hlediska neurologa jako činnost funkčních systémů nervového řízení, biomechanik sleduje práci svalů, úhly v kloubech mezi pohybujícími se segmenty těla a efektivitu provedení, tanečník může vnímat estetické a výrazové momenty v provedení pohybu, fyzioterapeut zjišťuje důvody omezení pohybu a bolesti a snaží se je ovlivnit.

Kineziologie zkoumá pohybový systém z mnoha hledisek a jednotlivé oblasti výzkumu jsou aplikovatelné v mnoha ohledech na práci hudebníka. V nejvšeobecnější rovině je popisován pohyb jako základní projev života. Pohybové chování s určitým záměrem označujeme jako ideomotorický pohyb, v případě hudebníků tento pohyb určuje idea hudebního díla vycházející více z představy než z vůle a je stimulovaná emočním a estetickým prožitkem. Složitost organizačního a technického zabezpečení pohybu je naznačena v kapitolách o mozku a rukou. Pohyb je ovlivněn také změnami zevního i vnitřního prostředí (například hladiny hormonů dopamin, endorfin, oxytocin, imunoglobulin A, serotonin, adrenalin). Někteří badatelé zkoumají účinky hudby vyjádřené změnami hladiny hormonů.⁹¹

⁹⁰ Altenmüller et al.: *Music, motor control and the brain*. University Press 2006. ISBN-10: 0-19-853000-5

⁹¹ Gangrade A: *The effect of music on the productions of neurotransmitters, hormones, cytokines and peptides : a review*. Music and medicine 4/2012, 40-43

Při nedostatku pohybu se metabolický proces zpomaluje. Z hlediska funkce a životnosti je optimální střední míra rovnoměrného zatížení pohybového aparátu. Pro hudebníky je typická disproporce mezi jednotlivými složkami motoriky, kterou je potřebné kompenzovat. Pohyb je řízen z CNS a zde dochází k obousměrnému ovlivňování, což znamená, že rozvoj jemné motoriky souvisí s rozvojem (neboli změnami) psychiky - mozku. U hudebníků je toto v jistých parametrech obzvlášť výrazné: nárůst plochy senzomotorického kortexu mozku příslušného pro reprezentaci rukou pianistů (víc pro pravou ruku čili levostranně, protože pravá ruka má většinou “ víc hraní“) a levé ruky houslistů, nárůst přední části corpus callosum reprezentující zvýšené propojení mezi hemisférami, nárůst šedé hmoty cerebella (mozečku) jako výsledek tréninku časoprostorové koordinace a zpětněvazebné korekce cílených pohybů, o vlivech na centra v souvislosti se sluchem ani nemluvě.

8.4 Polohy a pohyby těla při hře na hudební nástroje

8.4.1 Úvod

Jelikož hudba je především umění, svobodné a tvořivé, nemůžeme nikomu nařídít, jak se má pohybovat a v jaké poloze má stát. Pokud však interpretujeme dílo klasické hudby, potřebujeme se naučit hrát na hudební nástroj. Už konstrukční vlastnosti nástroje (a tradice držení) určují do značné míry pohybový projev hráče. U profesionálů se jedná o velice složité pohybové úkony, které musí dlouhodobě intenzivně trénovat, což také ovlivní jejich držení těla, pohybový projev a stabilizuje konvenční polohy hraní.

Aktuální pozice těla je výsledkem genetických, vývojových, návykových, estetických a ergonomických faktorů, aktuální bdělosti, zdravotního a psychického stavu a v neposlední řadě produktem vědomého řízení a rozhodování. Poloha a pohyb jsou relativní a působí vždy společně. Kineziologie - věda o pohybu tvrdí, že „postura sleduje pohyb jako stín“.

V praxi pohybové výchovy se spíše na zaujímání poloh těla zaměřuje jóga, pohybovou stránku věci zdůrazňují cvičení typu tai-či a tanec. Existují stovky dalších cvičení, sportů, činností, konceptů a jejich názvů.

Častá otázka hudebníků zní: jaká je vhodná poloha pro hru na hudební nástroj? Stručnou odpověď dávají například pedagogové Galamian, Kamilarov, Neuhaus: je to ta poloha, která se dá lehce změnit. Jejich tvrzení platí spíše pro jemnou motoriku. Zároveň je však potřebná stabilita a zpevnění, které se dosahuje správným nastavením výchozích pozic a

jejich osvojením. Jedná o stabilitu vzpřímeného stoje, optimální centraci kloubů a vyváženost práce svalových skupin, propojení polohy těla s vědomím a úmyslem pohybu. Z centrovaného, pevného, avšak nenásilného postavení nedokážeme horní končetinu připravenou k cílenému pohybu jen tak lehce vychýlit působením vnější síly.

Poloha těla se může stát předmětem celoživotního bádání, teoreticky i prakticky. Neurofyziolog, kineziolog, lékař a vývojář jógových cvičení František Véle nám doporučuje najít co nejlepší polohu (zkušenosti, studium, nácvik, vnímání, psychický stav) a občas ji změnit. Navrhuje sestavu cviků jógového charakteru, která v kombinaci s denní procházkou 4 km dostahuje k udržení dobrého stavu pohybového systému.

Kondice pohybového systému a kvalita pohybových stereotypů, které jsou ovlivnitelné cvičením, souvisí s kulturními a pracovními návyky. V této souvislosti zmíníme pro ilustraci tzv. korejský sed v podřepu, který muzikantům doporučuje například G. Schnack. Při podřepu bychom měli být schopni dosednout celou plochou chodidel na podložku. Takový podřep vyhovuje zádům a běžně ho zaujímají Korejci například při čekání na autobus. Srovnáme také statistiky výskytu nemocí podle druhů v Africe a v zemích západní civilizace: četnost infekčních nemocí a bolestí pohybového aparátu jsou v obráceném poměru. Úmrtnost následkem infekčních nemocí je však neporovnatelně vyšší. Zkušenosti z houslové soutěže Joseph Joachim Wettbewerb v Hannoveru, kde hráli Evropané, Američané a Asiati z Číny, Japonska a Koreje navozují dojem pozorovatele s kineziologickým vzděláním, že Asiaté mají zpravidla zdravé držení těla a pohybový projev, zatímco mezi „západními“ se občas najdou jednotlivci s koordinační poruchou, kteří však přesto můžou přesvědčit svojí inteligencí a muzikalitou a dosahovat úspěchů.

8.4.2 Stoj

Stoj a sed jsou základní polohy při hře na hudební nástroje. Z těchto pozic vychází hudební interpretace. Stoj i sed jsou předmětem zájmu vědy, umění, tělovýchovy, psychologie i kineziologie. Ve fyzioterapii je vyšetření stoje a chůze základem kineziologického rozboru. Fyzioterapeut si při vyšetření postury ve stoje všímá míru a distribuci svalového napětí a vyváženost postavení mezi tělesnými segmenty. Úlohou stoje je zajistit stabilitu vzpřímeného držení. Odchytky anatomické (například rozdíly v délce dolních končetin), neurologické (například mozečkové syndromy) i funkční (vývojové, návykové, kulturní, estetické a u hudebníků také instrumentálně-specifické faktory) vedou k narušení stability

a problémům.⁹² Fyzioterapeut se dívá na vyváženost páteře ve frontální a sagitální rovině, postavení hlavy a krku (příklad: předsunuté držení hlavy), hrudníku (rotace při skoliózách, inspirační postavení, soudkovitý/vpadlý/předsunutý/ptačí hrudník), funkčnost a sklon bránice, břicha a pánevního dna („syndrom otevřených nůžek“). Všímá si postavení pánve (sešikmení, torze, rotace, laterální posun), lopatek (odstávání, asymetrie), dolních končetin (plochonoží, tvar klenby a prstů, postavení pat, achilovek, kolen a kyčlí, tvar a napětí svalů). Vyšetřuje se i chůze.

Problematika stoje je natolik rozsáhlá, že se zde musíme zaměřit jenom na základní, nejdůležitější, nejzajímavější a hudebně specifické aspekty. Je potřeba zmínit, že v hudební činnosti bychom měli spíše než o stoji mluvit o postoji při hře na hudební nástroj, jelikož zde vždy spolupůsobí způsob držení, hmotnost a tvar hudebního nástroje, nároky hudebního díla a další faktory. U zpěvu je stoj modifikován nejméně.

Je sice pravdou, že hudební performance je především pohyb, pokud však není v pořádku (relativně) statický stoj, bude docházet k nestabilitě a k nerovnoměrné distribuci svalového napětí, tudíž nemůže být optimální ani pohyb.

Postoj při hře vychází ze stoje, přesněji z „optimálního dynamického držení těla ve stoje“, jak to výstižně vyjádřil Schnack.⁹³ Stručně zmiňuje to nejpodstatnější: rovnoměrné rozložení váhy na chodidla a vhodná obuv ponechávající volnost prstů nohou, neutrální postavení v kolenních kloubech. Nedobrá vliv má dlouhodobé používání obuvi na vysokých podpatcích a s úzkou špičkou, paradoxně však také sofistikovaná a drahá sportovní obuv suplující přirozené funkce nohou, což zas konstatovala fyzioterapeutka Hermachová-Lewitová při výuce. Dynamický postoj u nástroje je zabezpečován rytmickým střídáním kontrakce a relaxace trupového a končetinového svalstva, čím je zabezpečen žilní návrat krve především z dolních končetin.

Význam stoje jako stěžejní pozice si uvědomují i autoři většiny hudebněfyziologických publikací. Watson⁹⁴ mnohokrát zmiňuje problematiku stoje v rámci popisu posturální funkce, zad, ramenních pletenců a celých horních končetin, postoje při zpěvu a hře na hudební nástroje. V knize i na CD přináší vyobrazení kostry, svalů a biomechaniky pohybů páteře. Fyzioterapeutka Klein-Vogelbach se spoluautory se také obšírně věnují stoji z hlediska anatomie, fyziologie, kineziologie, ergonomie hry na hudební nástroje a

⁹² Kolář a kolektiv: *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén 2010, ISBN 9788072626571, s. 42

⁹³ Schnack G: *Gesund und entspannt musizieren*. Barenreiter 1994 ISBN 3761811969

⁹⁴ Watson, A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588

v neposlední řadě praktického nácviku. Toto zaměření je patrné již z názvu 400stránkové knihy „Hudební nástroj a držení těla“.⁹⁵ Domnívá se a zdůrazňuje, že optimální držení těla a dýchání je možné pouze v poloze ve stoje. Pokud je někdo nucen u hraní sedět, měl by věnovat pozornost nácviku uvolnění svalů a korekci omezeného dýchání, vadného držení těla a snížené kvality hudebního tónu. Je pravdou, že zátěž na bederní páteř vsedě je větší, na druhé straně však celkový energetický výdej (a tím i nároky na přísun kyslíku) je menší. Proto je sed vhodnou polohou pro většinu času kancelářské práce a, jak dále uvádíme, neškodí ani výkonům jemné motoriky. Na rozdíl od Schnacka věnuje Suzanne Klein-Vogelbach při popisu stoje pozornost také částem těla od kolenou výše, všímá si například vlivu předklonu a úklonu na svalové napětí v páteři v rámci funkčního tréninku (Funktionelle Bewegungslehre - Basistraining für Musiker), který pro muzikanty vytvořila.

Podstata stoje spočívá v kontaktu chodidel s podložkou (stojíme na nohách a na zemi) a udržováním rovnováhy za pomoci vestibulárního aparátu a zraku, eventuálně sluchu (víc u nevidomých). Funkce nohou (chodidel) jsou: opěrná báze stoje a chůze, zpětněvazebné informace z receptorů, realizuje pohyb, chrání páteř a mozek před násilnými otřesy, úchopová funkce (uchopuje terén).

Rosset a kolektiv⁹⁶ ve své příručce „Tělo hudebníka“ přináší vyobrazení základních bodů správného držení těla při hře a zpěvu ve dvanácti bodech:

- rovnoměrné rozložení váhy do chodidel
- lehké rozkročení a paralelní postavení chodidel
- lehoučké prohnutí v kolenou
- fyziologické – neutrální postavení pánve
- optimální a rovnoměrné napětí břišních svalů a bránice
- žebra uvolněny pro dýchání do všech směrů
- pozor na zvýšené napětí v šíji a ramenou, zvedání ramen
- centrované postavení lopatek a ramenních kloubů
- vertikála prochází středem ucha, ramenního kloubu, kyčle a těsně před zevní kotník
- hlava musí být ve vertikále - bez rotací a úklonů
- střední postavení zápěstí a prstů („jako při držení tenisového míčku“)
- horní končetiny nejsou příliš od těla ani se neopírají, pocit váhy a relaxace paží

⁹⁵ Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert : *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte*. Springer 2000, ISBN: 978-3540645375, s. 265-397

⁹⁶ Rosset J: *The musician's body – a maintenance manual for peak performance*, ISBN 13:9780754662105

Tato doporučení charakterizují dobrý postoj neboli správné držení těla. Označení „good posture“ bychom zde měli překládat jako „dobrá postura ve stoje“ protože v kineziologii se neposuzují posturální funkce pouze ve stoje, ale ve všech polohách v kontextu motorického vývoje. Existuje více názorů na správné držení těla, vpravdě však není možné normativně určit jeden standard správného držení těla, protože pro každého jedince je správné držení těla odlišné.⁹⁷ Tento fakt vyjádřil i houslový pedagog Galamian ve svém tvrzení, že správný postoj se nedá předeepsat, ale nastává, když se hrající cítí příjemně.⁹⁸

To však neznamená, že bychom měli rezignovat na nácvik stoje. Naopak. Existuje několik metod pohybové výchovy, které stoj „trénují“. Jejich prázákadem je systém hatha-jógy, z ní vycházejí zejména Alexandrova technika, Feldenkreis, Pilates, jakož i výuka některých tanečních pedagogů a dalších cvičitelů. Podstatou je vždy psychická aktivita sledující optimální napřímení páteře, tíhu těla promítající se do středu opěrné báze a antigravitační aktivitu „odtlačení se od podložky“. Toto je základem pro průběžné budování posturálních návyků a „ergonomickou“ hru na hudební nástroje ve stoje.

V případě nestabilní plochy podložky (kulová výseč, lano apod.) se oslovuje nikoliv posturální funkce a napřímení, ale jiné motorické okruhy, reflexní automatismy sledující okamžité udržení rovnováhy. Podobná situace nastává i v sedu na velkém míči.

Chodidlo je také místem, kde dochází prostřednictvím tlaku k stimulaci nejenom vzpřímeného stoje, ale i k stimulaci činnosti vnitřních orgánů. Proto je vhodné často chodit naboso po různých površích - po trávě, písku, kamíncích. Stimulace je to sice nespecifická, ale účinná.

Pro stoj jsou tedy důležité faktory: opěrná báze, symetrie zátěže promítající se do chodidel, minimální svalová aktivita nutná k udržení stoje, neutrální postavení pánve, páteře a hlavy, celková stabilita. Při hře na hudební nástroj ve stoje preferuje hrající určitou šířku opěrné báze, čili vzdálenost a symetrii chodidel. Širší opěrné bázi chodidel dávají přednost jedinci, kteří cítí posturální nejistotu.

U houslistů a flétnistů se víc zatěžuje chodidlo končetiny na straně nástroje. Stoj kontrabasisty bývá vlivem velikosti nástroje značně modifikován, hrbení se a asymetrické natočení se k nástroji zvyšují riziko bolesti. Hráči na trumpetu někdy ve stoje pokrčují nohy v kolenou a zaklání se, což by mělo zlepšovat oporu bránice.⁹⁹

⁹⁷ Véle, F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*, Praha Grada Publishing, 1997. 271 s. ISBN 80-7169-256-5

⁹⁸ Schnack Gerd: *Gesund und entspannt musizieren*, Barenreiter 1994 ISBN 3761811969

⁹⁹ Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert: *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte*, Springer Verlag 2000, ISBN-13: 978-3540645375, s. 171

Obecně lze říct, že všechny hudební nástroje, zejména dechové, kde se hraje ve stoje se zvednutými horními končetinami držícími nástroj, vedou dlouhodobě k přetížení některých partií horní poloviny těla, například pomocných dechových svalů, čemu je možné čelit zejména kvalitou stoje *promítajícího se prostřednictvím opory o chodidla do fyziologického, bráničního dýchání*. Nejen u začátečníků a amatérů často vidíme různé poruchy opory o chodidla, například když hráč stojí na jedné noze a kymácí se. Můžeme si všimnout, že tato posturální nejistota se zvyšuje s kognitivní zátěží a mentální nejistotou při obtížných pasážích a hře z listu.

Podrobné zkoumání stoje se může zdát z hlediska hudební praxe irrelevantní, je však potřeba si uvědomit, že stoj bývá při hře ve stoje vždy trénován implicitně a že teprve pozorováním, studiem a nácvikem stoje si člověk uvědomuje složitost a důležitost této výchozí polohy mnoha hudebních aktivit.

8.4.3 Sed

Sed je v hudbě velmi často využívanou polohou, proto by jeho kvalitě měla být věnovaná náležitá pozornost. Typickými znaky sedů jsou vzpřímené držení trupu a opěrná báze na sedacích kostech, v ideálním případě na jejich hrbolech s velmi nepatrným náklonem vpřed, případný pohyb trupu vůči dolním končetinám se děje v kyčelních kloubech. Toto držení je možné dosáhnout i bez židle, s nataženými nohami opřenými o podložku, tak jak to vidíme u dětí. Tato poloha se označuje jako sed i v gymnastickém názvosloví. Člověk s přibývajícím věkem a následkem nepoužívání tuto schopnost ztrácí a je užitečné této tendenci vzdorovat vhodným cvičením, protože globální nervosvalová koaktivace zabezpečující tuto polohu je potřebná i pro kvalitu dalších sedů a celkového držení těla.

Sedět můžeme na různých židlích anebo na jiné podložce. Sed na podlaze se využívá v indické klasické hudbě, někdy si hráči mírně podloží sedací kosti. V józe se tyto polohy označují názvy siddhásana (dokonalý sed) a sukhásana (pohodlný sed). Z významných evropských hudebníků si na tyto polohy navykl kytarista John McLaughlin, který dělal indickou klasickou hudbu s houslistou jménem Lakshminarayana Shankar. Houslista, podobně jako všichni členové kapely, hraje vsedě a housle si přitom většinou opírá o palec levé nohy. Tím zajišťuje stabilitu nástroje potřebnou pro množství melodických ozdob, trylků a jemných mikrointervalů (šruti).

Indickou kulturou a jógou se hodně zabýval i jeden z nejlepších houslistů všech dob - Yehudi Menuhin, který studoval u jednoho z nejznámějších mistrů jógy - B.K.S.Iyengara, napsal předslav k jeho učebnici jógy, vzal si indickou tanečnici za manželku. Menuhinovi jeho pohybové návyky v dosažení virtuozity už v mladém

věku určitě nezabránili, nicméně jeho spolupráce s indickými hudebníky nebyla dostatečně dlouhodobá a intenzivní již od dětství pro dosažení pohodlného hraní v indickém sedu ani pro expertní interpretaci indické hudby. Jeho improvizace s Ravim Shankarem jsou zajímavé, Menuhin však využívá jemu vlastní prvky evropské a židovské hudby, nikoliv indickou hudbu. Zde vidíme důležitost již od dětství probíhajícího hudebního vývinu pro vytvoření hudebních a pohybových návyků typických pro danou kulturu.

O významu cvičení jógy pro hudebníka psal Menuhin v několika svých knihách, v nichž je on sám vyfocen v jógových polohách. Snažil se o aplikaci jógových cvičení do metodiky a techniky houslové hry.¹⁰⁰

Menuhin dosáhl nejvyšší virtuozy již v mladém věku. Po určité době intenzivního zájmu o cvičení jógy, indickou filozofii a způsob života se jeho houslová technika mírně modifikovala, zajisté i proto že méně cvičil na housle. Ve vyšším věku se mu brilantní technika vrátila, což je možné slyšet například na nahrávkách Beethovenových sonát. Menuhin byl aktivní až do vysokého věku jako houslista, dirigent a učitel. Na sklonku života už byl jeho pohyb poznamenán věkem, například třesem horní končetiny vedoucí smyčec, což mu však nebránilo v tom, aby koncertoval jako houslista i dirigent.

V evropské klasické hudbě se využívá sed na židlích u většiny orchestrů, komorních ansámbľů a někdy u sólistů.

Sed je kombinací vlastností židle a držení těla. Jako správný sed na židli se doporučuje sed se vzpřímeným držením páteře s pravými úhly v kolenou, kyčlích a kotnících, s kontaktem celým chodidlem s podložkou. Ergonomicky výhodná poloha sedu vyžaduje židli vhodné výšky, s nepatrným sklonem sedací plochy vpřed. Sed v přední části židle bez opory zad je poloha požadující svalové koaktivace (souhry), aby nedocházelo ke zvýšenému napětí ve vzpřimovačích bederní páteře, které jsou v lordóze. Když se sedí na židli „obvyklým způsobem“, dochází ke kyfotizaci (vyhrbení) bederní páteře, a to hlavně u lidí, kteří mají ve stoje zvýšenou lordózu ve stejné části páteře.

Členové orchestru se liší nejen fyzickými návyky držení těla určujícími schopnost správně sedět, ale i vzrůstem. Hráči jsou vysocí i nízcí, s různými proporcemi trupu a končetin, židle však bývají zpravidla uniformní (s výjimkou kontrabasových a harfových židlí), což je chyba. Bohužel, mnoho orchestrů používá židle s opačným sklonem (vzad) v místě kontaktu se židlí, což vede buď k ochablému pasivnímu sezení s opřením zad anebo k přetížení a bolestem v bedrech. Proto by si měli hráči upravit sedací plochy tak, aby měli kromě optimální výšky i správný sklon, k čemu slouží podložky pod hýždě ve tvaru pravoúhlého trojbokého hranolu s přiměřenou výškou a malou pružností.

Otázka pružnosti a pevnosti sedací plochy bývá předmětem diskusí. Platí, že čím stabilnější je sedací plocha, tím lepší může být opora o sedací kosti a tím i lepší napřímění osového orgánu. Tvrdá židle je však pro dlouhé hraní nepříjemná, i když umožňuje stabilnější sed.

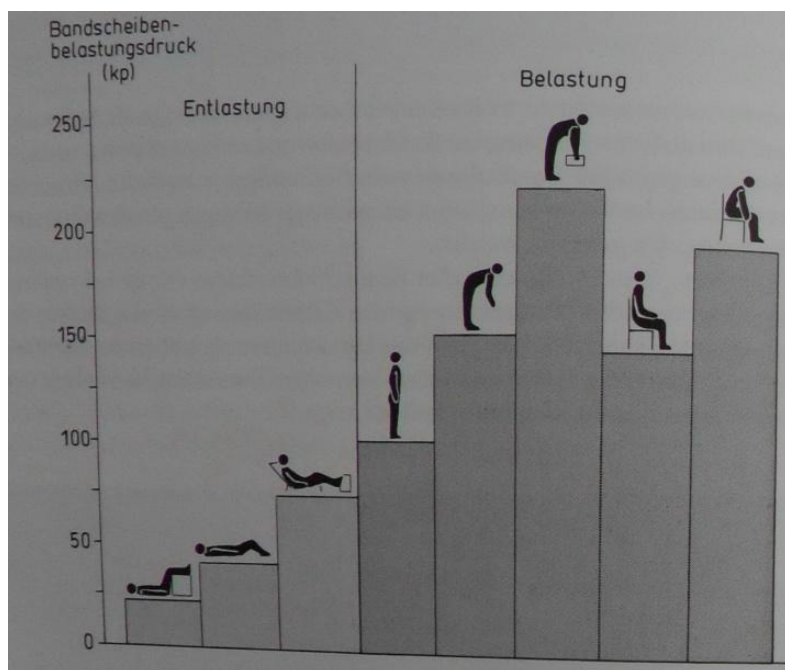
¹⁰⁰ Menuhin, Y: *Šest' hodin hry na husliach*. Bratislava, Edičné stredisko SVŠT, 1978

Nestabilní plochy, například velké balóny, se pro zpestření také mohou použít, avšak nejsou vhodné pro delší hraní. Dochází k neustálému vychylování z rovnováhy, na což tělo reaguje balančními pohyby. Trénuje se přitom udržování rovnováhy, nikoliv posturální funkce, jelikož chybí stabilní opora. Zlepšení kvality sedu pouze vyžitím labilní plochy lze stěží očekávat, k tomu je potřebné pracovat na vědomé přestavbě posturálních návyků.

Pro pohybový systém je výhodnější sedět méně, než je v dnešní společnosti obvyklé.

Biomechanicky optimální je sed s napřímenou páteří, s nevyhnutným minimem svalové práce pro udržení a je možné z něho lehce se postavit. Avšak i sebelepší poloha po čase unaví svaly, které ji udržují a proto je potřeba polohu občas změnit. Sed je polohou příznivější pro výkony jemné motoriky, protože klade menší energetické nároky na svalovou práci. Zlepšenou jemnou motoriku rukou vsedě bylo možné pozorovat například u koncertu nejmenovaného 75- letého violisty, hra ve stoje mu už působila obtíže významně zasahující do kvality přednesu, zejména rychlosti.

Důležitý je poznatek, že v sedu je vyšší zátěž na meziobratlové bederní ploténky než ve stoje. Ještě vyšší je zátěž u zvedání břemen, která narůstá s předklonem, vzdáleností předmětu od těžiště a hmotností. V kombinaci s rotačním pohybem, nesoustředěností, nervozitou a zdravotní indispozicí může docházet k úrazům - velice bolestivým výhřezům meziobratlové ploténky. Proto je potřeba věnovat zvýšenou pozornost zvedání a transportu hudebních nástrojů, zavazadel a jiných břemen. Silné a především rovnoměrně vyvinuté svalstvo břicha a trupu chrání bederní páteř před poškozením. K tomu je potřebný nácvik.



Zátěž meziobratlových plotének bederní páteře v různých polohách (Schnack 1994, s.22)

8.4.3.1 Sed posluchače hudby

Zajímavou otázkou je vliv polohy těla na kvalitu poslechu hudebního díla. Posluchač hudby je sám hudebníkem, je nedílnou součástí celého procesu hudby, nedostává se mu však takové pozornosti v hudební teorii, estetice, psychologii ani fyziologii jako skladatelovi, dílu a interpretovi. Jisté paralely můžeme vidět mezi charakterem hudby a typickým pohybovým projevem posluchače. Jinak se chová účastník rockového koncertu než návštěvník koncertu České filharmonie.

V případě posluchače České Filharmonie, který poslouchá s velkým zájmem, je pro optimální zážitek důležitá napřímenost sedu stejně jako uvolněnost, tak aby posluchač byl relaxovaný a zároveň soustředěný. Musí se přizpůsobit tvaru, výšce, sklonu a měkkosti židle, ramenním opěrkám a dalším faktorům jako jsou teplota vzduchu a obsah CO₂, čichovým a akustickým vjemům, podobně jako hráči orchestru. Celkem jinak se sedí v Rudolfinu, kde jsou židle měkké a poddajné, než ve Smetanově síni Obecního domu, kde jsou sedací plochy tvrdší (ale nestabilní). Platí výše zmíněný princip, že tvrdší sedací plocha umožňuje lepší oporu o sedací kosti pro vzpřímený sed než labilní měkká plocha. Psychická aktivita a bdělost se odráží v způsobu sedu a naopak. Pokud chce posluchač na koncertu pouze pasivně přijímat zvukové vlnění, relaxovat, případně si zdřímnout, jsou vhodnější měkké židle. Pokud ho hudba či sólista nesmírně zajímají, sed má tendenci v souvislosti s mentální činností se napřimovat a potom je vhodnější stabilní sedací plocha. Jen malé procento posluchačů dokáže správně sedět. I ti, kteří to dokážou, někdy přecházejí do pasivního, oddechového sedu s kyfotickým držením bederní páteře. Pokud by se tento zdánlivě pohodlnější sed po mnoha měsících používání změnil v stálý vzorec, problémy by na sebe nenechaly dlouho čekat: přetížená šíje a spodní hrudní páteř, dýchací prostor omezen, svaly na zadní straně stehů se zkracují a tím fixují i bederní páteř v kyfóze a člověk potom už není ani schopen sedět zpříma.¹⁰¹ Platí, že obnovení schopnosti fyziologického sedu (nejlépe pomocí přebudování pohybových stereotypů na bázi vývojové kineziologie) se projeví optimální svalovou koaktivací v poloze vzpřímeného sedu - či už na rovné podložce s nataženými dolními končetinami anebo na židli s oporou o sedací kosti, s napřímeným (= fyziologicky zakřiveným) a uvolněným držením páteře, fyziologickým bráničním dýcháním s možností rozšíření spodní části hrudníku dozadu a do stran, maximální volností krční páteře udržující hlavu ve vzpřímené poloze. Po většinu koncertu je žádoucí kontakt celých chodidel s podložkou. Schopnost vnímat a chvílemi

¹⁰¹ Schwind P: *Zdravá záda*. Fontána 2002, ISBN 80-7336-019-5, s. 72-77

upravit polohu tak, aby byla pohodlná, bude mít pozitivní vliv na vnímání hudebního díla. Posluchač na koncertu filharmonie totiž není fyzicky zaměstnán a limitován způsobem hry na hudební nástroj, ale jen aktivitami odehrávajícími se v poloze sedu, částečně limitované společenskými konvencemi. Pro vnímání klasické netaneční hudby, která má komplikovanější, jemnější a méně zjevný vliv na pohybovou odpověď posluchače, je však sed výhodnou polohou umožňující lepší koncentraci na hudební dílo. Posluchač je vzhledem k interpretovi ve výhodě v tom, že se může přímo orientovat na hudbu v poloze sedu podporujícího vnímání, zatímco interpret se musí vždy do určité míry koncentrovat na naučené pohybové stereotypy, zejména pokud potřebuje skladbu zahrát bezchybně. K tomu, aby si profesionální interpret mohl vychutnat hudbu, kterou hraje, potřebuje mít za sebou mnoho učení, při kterém sluch, pohybový systém, hudba a hudební nástroj řídí jeho pohyby a vytváří naučené automatismy. U posluchače nutnost pohybovat se odpadá a zůstává prostor pro sluchové vnímání a jeho psychické zpracování, nicméně kromě hudebně posluchačských dovedností si při poslechu hudby může rozvíjet návyky vhodných poloh těla, které mu kvalitní poslech umožňují. Kvalita posluchačova sedu závisí kromě návyků ovlivnitelných učením také od vlivu poslouchané hudby, fyzické kondice a psychického stavu, únavy. Na koncertech můžeme vidět, že když se posluchač dokáže zaměřit na poslouchanou hudbu, jeho tělo si najde v rámci možností příjemnou polohu. Jak ovlivní konkrétní druh hudby kvalitu držení těla - napřímení páteře posluchače, nebylo zatím předmětem exaktních výzkumů. V hudební psychologii existuje množství výzkumů popisujících činnost mozku při poslechu hudby pomocí zobrazovacích metod EEG a fMRI, pravděpodobně žádná nezkoumá vliv polohy těla na činnost mozku při vnímání a zpracování hudby. Pravděpodobně by se jednalo o dost subtilní vztahy a problematická by byla i validita případných měření.

8.4.4 Dirigování

V podobných souvislostech můžeme uvažovat o činnosti *dirigenta*. Jeho pohybový projev je méně vzdálený od přirozených pohybových reakcí na hudbu než u interpretů, pohyby jsou ovlivněny nutností udávat tempo, nad rámec technického zvládnutí partitury zbývá dostatek prostoru pro emoční a výrazové ztvárnění hudebního díla pohybem. Dirigent nepatří do rizikové skupiny pro vznik bolestí pohybového aparátu z důvodu statického přetížení. Svým pohybem si zvyšuje aerobní kondici, pohyblivost a stimuluje psychické procesy, nicméně i dirigent „je jen člověk“ a neměl by ignorovat signály svého organismu

a překračovat fyziologické hranice svých možností. Známé jsou případy úmrtí mladých dirigentů na srdeční selhání a mozkovou mrtvici krátce po dirigentském výkonu, na druhé straně mnozí dirigenti řídí orchestry do vysokého věku, třeba i více než 90 let.

Dirigent musí mít silné zádové a břišní svaly potřebné pro udržování vzpřímeného stoje, stabilita jeho trupu musí být větší než u pouhého stoje, protože při dirigování se dostávají ruce

daleko od těžiště těla. Mechanismus pohybu v ramenních kloubech, soulad pohybu lopatek a pažních kostí musí být příkladný, deltové svaly a pilovité svaly (*serrati anteriores*) musí být silné, jinak jejich úlohu převzou horní části trapézových svalů a dochází k jejich přetěžování, zkrácení, zvýšenému napětí, nervozitě, únavě a bolesti.

Nicméně se zde nejedná o pohyb odchylovající se od přirozeného pohybového chování, jak tomu bývá u většiny hudebních nástrojů, nutný je však perfektní soulad pohybu se sluchem a rytmickým cítěním. Existuje nahrávka, na které vidíme pohyby asi 7letého dirigenta za zvuků Beethovenovy symfonie, z jejichž přirozenosti a plynulosti při zachování přesnosti a na svůj věk obdivuhodné hudební logiky by si mohl brát příklad nejeden profesionální dirigent!

8.4.5 Chůze

Zatímco v populární hudbě je obvyklé, že účinkující v průběhu vystoupení chodí, pobíhají, různě se natřásají a poskakují, v klasické hudbě bývá hudebník různými způsoby „upoután“ ke svému nástroji. Koncertní vystoupení probíhá vsedě anebo ve stoje, pohyb bývá omezen na malou plochu pódia. Výjimku tvoří některé dechové orchestry hrající pro příslušníky ozbrojených sil, které při hře pochodují anebo kráčí. Při cvičení na hudební nástroje jako jsou housle či klarinet se může hudebník procházet, od jiných nástrojů jako například klavír či harfa musí vstát, aby se mohl projít. Chůze tedy nemá přímou důležitost pro koncertní vystoupení, její význam pro zdraví pohybového systému hudebníků je však stěžejní, srovnatelný s významem spánku anebo výživy. Chůze neboli lokomoce je hlavním projevem jednoho z pěti hlavních subsystémů motoriky (logistický, lokomoční, systémy hrubé a jemné motoriky, sdělovací motoriky).

Chůze by v rámci mimoprofesionálních aktivit hudebníků neměla být zanedbávaná. Chůze může uvolňovat svalovou ztuhlost a počínající blokády kloubní vznikající strnulým postojem, rozproudí krevní oběh a tím stimulovat dýchání a napomáhat látkové výměně a trávení, může působit proti bolesti, která není provokovaná chůzí (podle tzv. vrátkové

teorie bolesti). Lokomoční systém potřebuje pravidelnou chůzi pro udržení své funkce. Chůze také podporuje psychickou činnost. Podle názoru autora některé z knih o józe „velcí myslitelé se vždy věnovali také nějakému cvičení, minimálně alespoň hodně chodili“. Dlouhé několikahodinové téměř každodenní procházky měl v oblíbě houslový pedagog Otakar Ševčík, autor známé houslové školy, který požadoval od svých žáků deset hodin i víc cvičení denně, k čemu jsou přizpůsobeny i jednotlivé sešity této dodnes hojně využívané houslové školy. Jelikož sám také hodně cvičil na housle, procházky ho udržovaly v dobré kondici a chránily před bolestmi zad.

8.5 Shrnutí, význam, doporučení pro pedagogickou praxi

V rámci hudební ergonomie jsme načrtli problematiku kineziologie a biomechaniky a probrali jsme základní polohy a pohyby těla při hře na hudební nástroj - stoj, sed a chůzi. V čem jsou tyto poznatky pro hudebníky důležité? Výchova profesionálních interpretů klasické hudby vyžaduje začátek tréninku v dětském věku. Jednostranné zatížení ve fázi růstu může způsobit velké škody, protože růst kostí je ovlivněn vývojem svalů a šlach. Strukturální přestavba probíhá plíživě, je zjevná až po několika letech. Následky nevhodného zatížení se projevují už od začátku bolestí, která by rozhodně neměla být podceňována. Učitelé by měli nejenom neustále připomínat uvolněnost a lehkost při hře, ale také fyzicky tyto kvality zabezpečit. K tomu může sloužit vedle rozumné nástrojové techniky a ergonomické úpravy nástroje také dostatečné množství přestávek (doporučuje se 5 minut každou půlhodinu), střídání sedu, stoje, chůze a případně dalších poloh, které napomáhají relaxaci v akci. Svalové napětí můžeme ovlivnit postupy známými z autogenního tréninku - imaginací, sugescí, dechovými technikami. Důležitá je již aspekce, což znamená zhodnocení situace pohledem. Palpací, čili dotekovými podněty můžeme do značné míry ovlivnit svalové napětí, což se ve vokální a instrumentální pedagogice také často využívá. Některé svaly je potřeba uvolnit, jiné zas aktivizovat – s využitím psychologického působení, hudebních prostředků, slovních pokynů i dotekových podnětů s cílem snížit zbytečné svalové napětí, upravit dýchání a držení těla. Správné držení těla a nenarušená pohyblivost žáka je cílem, k jehož dosažení je potřebné mnoho informací. Ideální by bylo, kdyby tyto informace učitel dostal, pochopil je a využil nejprve při prozkoumání a přestavbě vlastních zvyklostí.

Největší a nejčastější *chyby v držení těla* začínají od hlavy:

- ukloněná a rotovaná hlava, napjaté čelistní, mimické a krční svaly, zatnuté zuby a jazyk, zakloněná hlava s hypertonem svalů začínajících na týlní kosti
- nerovnoměrný tonus svalstva a decentrované postavení kloubů ramenního pletence s bolestivými body, odstávající a nestabilní lopatky
- nadměrná aktivita pomocných dechových svalů, nevýhodný „horní hrudní“ typ dýchání, nedostatečné brániční dýchání
- nevhodné držení páteře - zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza, skoliotické držení
- ochablé břišní svaly, pasivní stoj- „zavěšení se“ do ligament v kyčlích a propnutých kolenou
- nohy nenesou váhu těla tak aktivně a rovnoměrně jak by měly – je přítomno plochonoží, aktivita svalů nožní klenby často chybí i následkem nevhodné obuvi a „ztráty kontaktu nohy s terénem“

Odchyly se obvykle objevují společně, kumulace nesprávných návyků se promítá do návykového držení těla. Janda a Lewit v této souvislosti popisují tzv. horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený a vrstvý syndrom.¹⁰²

Tyto chyby se podílejí na vzniku bolesti a omezení pohybu. V některých místech ve svalech se následkem nesprávného zatěžování mohou vytvořit bolestivé spoušťové body, tzv. trigger points, jejichž stlačením (palpací) se může vyvolat tzv. přenesená bolest - reflexní reakce i ve vzdálených svalech. S bolestí souvisí i omezení posunlivosti fascií (blan obalujících svalové snopce), kožní změny, někdy je pohyb znemožněn kloubní bloádou. Typické držení těla je u hudebníků kromě civilizačních faktorů navíc ovlivněno jejich nástrojem. Sportovní a jiné aktivity by se neměly příliš podobat typické poloze při hře na hudební nástroj, ale naopak ji kompenzovat, takže například saxofonista by neměl jezdit přihrbený na kole, ale spíše by mu vyhovoval tenis anebo lezení po horolezecké stěně. Návyky se z pochopitelných důvodů snadněji vytváří již v dětství. Chybný způsob výuky na ZUŠ a konzervatořích je základem mnoha pozdějších problémů. Žák si často ani není vědom, že by si měl všimnout držení těla a chránit svůj pohybový aparát, protože jeho učitel o tom také nic neví.

¹⁰² Lewit K: *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha 1990, s. 179

8.6 Ruka muzikanta

8.6.1 Úvod

Pro většinu orchestrálních hudebníků je ruka místem, kde dochází k fyzickému přenosu informací mezi tělem a hudebním nástrojem, proto mnoho instrumentalistů považuje ruce za snad nejdůležitější část těla z hlediska své profese. To se týká nástrojů, kde se ruce podílejí přímo na tvorbě tónu, jako jsou housle či klavír. U dechových nástrojů zejména žesťových je funkce ruky na tvorbě tónu menší než funkce rtů.

V širším kineziologickém pohledu můžeme činnost ruky hudebníka chápat jako projev obratné a komunikační motoriky. Obratná a komunikační motorika není jen záležitostí rukou, tedy distálních částí horních končetin. Pohyb v horních končetinách probíhá ve třech oblastech:¹⁰³

1. Pletenec pažní a rameno, spojuje oblast hlavy, páteře a horní končetiny
2. Pohyb v oblasti lokte
3. Pohyb v ruce a zápěstí

Houslisti a klavíristi se nejvíce zajímají o prsty, dlaně a zápěstí, méně už o předloktí, lokty a ramena, ještě méně o páteř, trup a nohy.

Ruka hudebníka je pochopitelně předmětem zájmu hudebních fyziologů. Zde se setkávají aspekty hudební ergonomie, fyziologie, medicíny a interpretace.

Obsáhlá americká publikace o zdravotních problémech instrumentalistů¹⁰⁴ pojednává přinejmenším v úvodních 120 stranách o rukou: funkční anatomie, biomechanika, fyziologie a patofyziologie, neurofyziologie příkazů a kontroly rukou. Do této části knihy patří i popis kineziologie a biomechaniky páteře, jehož autorem je Adalbert Kapanji, nejznámější odborník v oblasti kineziologie.

Christoph Wagner (1931-2013) přináší metodiku hodnocení biomechanických vlastností rukou hudebníka.¹⁰⁵ Cílem analýzy je včasná kompenzace biomechanických nevýhod rukou vzhledem k určitému hudebnímu nástroji. Pomocí důmyslně zhotovených zařízení měřil u hudebníků velikost rukou a jejich částí, rozsahy aktivních a pasivních pohybů v kloubech. Na základě těchto měření sestavil individuální profil ruky hudebníka a srovnal je s manuálními požadavky příslušných hudebních nástrojů.

¹⁰³ Véle, F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*, Praha Grada Publishing, 1997. 271 s. ISBN 80-7169-256-5

¹⁰⁴ Tubiana R, Amadio P: *Medical Problems of the Instrumentalist Musician* ISBN-10: 1853176125

¹⁰⁵ Wagner CH: *Hand und Instrument: Musikphysiologische Grundlagen - Praktische Konsequenzen*. Breitkopf & Härtel, Wiesbaden 2005, ISBN 3-7651-0376-4

V mnoha případech se ukázala souvislost mezi biomechanickými hranicemi a problémy rukou, diskrepance mezi požadavky hudebního díla a reálnými možnostmi rukou. Biomechanicky nevýhodné vlastnosti rukou pro určité hudební nástroje jsou často odhaleny pozdě, až když se objeví obtíže. Tato metodika měření a hodnocení biomechanických vlastností rukou umožňuje předcházet nástrojově specifickým problémům, individuálně ergonomicky upravit hudební nástroj a případně začít hrát raději na nějaký jiný nástroj.

V činnosti Christopa Wagnera pokračují jeho kolegové ve švýcarském Zürcher Zentrum für Musikerhand.

O rukou hudebníků pojednávají také Majorov a Tatz.¹⁰⁶ Lékař - pianista s fyzioterapeutem - kytaristou si kladou za cíl co nejvíc pomoci hudebníkům v praxi. Anatomie a funkce svalů ruky, šlach zápěstí, dlaní a prstů, motorika pohybů – tato témata jsou při každé vhodné příležitosti spojována s příklady z praxe klavíristů či houslistů. Rozebírají se záněty šlach a svalů, úrazy, poranění kůže, různé techniky hry na klavír a strunné nástroje. Gymnastická cvičení s nástrojem i bez něj jsou originální, uvedeny jsou také základy masáže a automasáže.

8.6.2 Neurofyzilogie řízení pohybu rukou hudebníků

Hudbu můžeme chápat i jako komunikační sdělení splňující jistá estetická kritéria, které oslovuje skrze sluch lidskou psychiku, uloženou ponejvíce v tkáních mozku a projevuje se v lidském chování jako estetický prožitek, emoce, realizace hudebních představ. Pohybové úkony při realizaci hudebního díla jsou někdy nesmírně složité. V rámci pohybového systému mluvíme o jemné (obratní a sdělovací) motorice, která by ovšem nemohla správně fungovat bez fungující hrubé (posturální a lokomoční) motoriky a dostatečného celkového zdraví organismu (z hlediska pohybového systému chápáno jako logistika - dýchání a výživa).

Pohyb rukou se považuje více za činnost obratné motoriky, pohyb mluvidel za činnost sdělovací motoriky.¹⁰⁷ Tyto pohyby označujeme jako ideokinetické, sloužící uskutečnění nějakých představ. Pokud představa není dostatečně živá a přiměřeně emočně podbarvená, ideokinetický pohyb se neuskuteční. Jaký druh motoriky pozorujeme u rtů hrajícího hornisty? Jedná se o obratnou manipulaci i komunikaci zároveň, stejně jako u rukou houslisty, pokud hudbu považujeme za komunikační sdělení.

¹⁰⁶ Majorov V, Tatz S: *Ruka muzikanta*, nakl. Gabijos, Kaunas 1996

¹⁰⁷ Véle F: *Kineziologie pro klinickou praxi*, Praha Grada Publishing, 1997, ISBN 80-7169-256-5 s. 87,88

Vědomé obratné pohyby cílené motoriky rukou jsou řízeny hlavně z kortexu mozku. Volní pohyb je řízen pyramidovou drahou vedoucí ze senzomotorického kortexu (Broadmanova Area 5,6) až do prstů, s rychlejším vedením signálu, vždy za spoluúčasti drah extrapyramidového systému (posturálně-lokomočního), které vedou vzruch přes více než dva motoneurony - tedy pomaleji a s větší možností chemického ovlivnění. Obratná činnost a komunikace (mluvení a pohyb prstů) tak probíhají s větší účastí vědomí než pohyby hrubé motoriky kupříkladu v ramenním kloubu. Kromě rukou, rtů, jazyka a svalů orofaciální oblasti se dovednostem obratné motoriky mohou naučit i nohy, jak jsme sledovali na příkladech kytaristy a hornisty bez rukou, tato videa jsou pravděpodobně ještě dostupná na internetu.

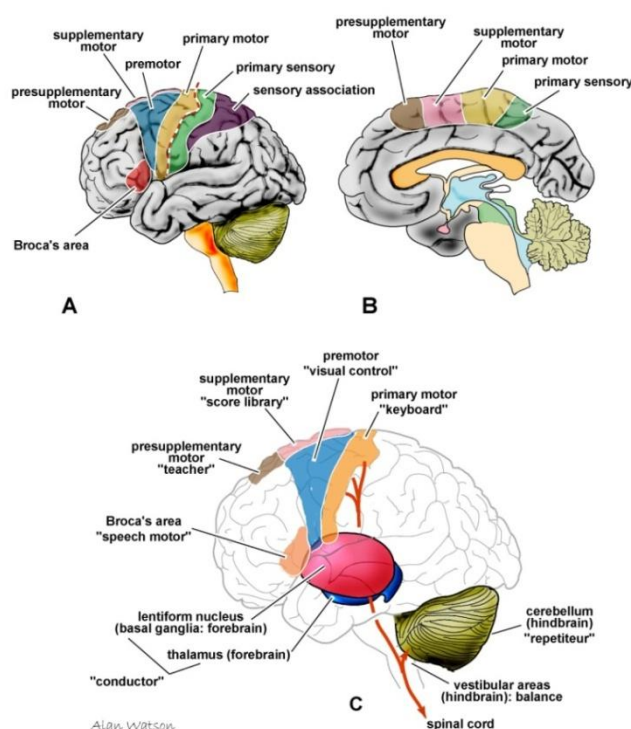
Centrální nervový systém neřídí jednotlivé svaly přímo, pouze určuje směr a rozsah pohybu. Tímto realizuje představy, například hudební. Schematicky bychom mohli popsat činnost mozku při vzniku volního, ideomotorického hudebního pohybu asi takto: senzorické informace z kůže, svalů, šlach a kloubů přicházejí senzorickými vzestupnými drahami míchy do senzorického kortexu, cestou potkávají mozeček a thalamus. Sluchové vjemy se začínají ve vláskových buňkách sluchových nervů, které pokračují přes nervová centra olivárních jader v mozkovém kmeni a obou corpus geniculatum mediale v mezimozku do sluchové kůry, kde jsou tonotopicky uspořádány podle frekvencí, které přivádějí. V sluchovém kortexu může docházet k uvědomění zvuku, pokud člověk například nespí. Zrakové informace přicházejí čtyřneurónovou zrakovou drahou do vizuálního kortexu v týlním laloku. Na základě asociace těchto smyslových modalit a emočně dostatečně silně podbarvené představy se iniciuje volní pohyb. Dřív, než se objeví elektrická aktivita v oblasti motorického kortexu („homunkulus“) a volní pohyb se může pyramidovou drahou „poslat“ do výkonných orgánů, aktivují se oblasti limbického systému a bazálních ganglií. Limbický systém souvisí s mírou emoce a tím také s rozsahem pohybu. Bazální ganglia nastavují pohyb v hrubých rysech a dirigují automaticky probíhající podvědomé pohybové sekvence, aktivují posturální motoriku a tím se nastavuje držení těla (postura a z ní vycházející atituda ke konkrétnímu pohybovému záměru), z kterého se vzápětí uskuteční záměrný ideokinetický pohyb. Profesor Altenmüller na přednášce pro studenty hudební fakulty v Hannoveru demonstroval rychlé, balistické pohyby řízené automatizmy z bazálních ganglií: na klavíru střídal dlouhý tón se skupinkou rychlých not, která měla být řízena spíše z bazálních ganglií. Souvisí to s tím, že učením se pohybové sekvence automatizují a v rychlém tempu už nestíhají být pod vědomou kontrolou z dalších center kortexu, ani nenastane korekce nepřesností, jinak

zabezpečovaná (při pomalejším tempu) korekčními impulzy z cerebella (mozečku). Balistický charakter znamená, že vědomý je jen začátek pohybu a zbytek už probíhá automaticky, proto je přesnost takto řízených hudebních automatizmů plně závislá na kvalitě předchozího cvičení.

Rovnováhu a časoprostorovou přesnost pohybu zabezpečuje nejvíc mozeček, kde se zbytečné pohyby odfiltrují, srovná se pohyb na výstupu s plánovaným pohybem a koriguje se nepřesnost pohybů. Mozeček je „sochař“ odstraňující nadbytečné pohyby, jádra bazálních ganglií jsou „dirigentem“ hrubé motoriky, část mezimozku thalamus představuje „bránu vědomí“. Základem mentálních procesů v souvislosti s hudbou jsou dvě lidské uši přenášející zvuk mechanismem středního ucha do tekutiny vnitřního ucha, kde se nacházejí vláskové buňky pravostranného a levostranného sluchového nervu. Tyto vláskové buňky jako rezonanční struny transformují chování tekutiny (endolymfy) na elektrické impulsy a pokračují nervovým vedením dál do mozku. Tímto je ucho základem dalšího zpracování zvuku v mozku potřebného pro pohyb rukou hrajícího hudebníka.

Jelikož pohyby obratné motoriky nejsou geneticky fixovány, ale získávají se učením, musí se tyto dovednosti mozek naučit. Současné zobrazovací metody jsou schopny sledovat, v kterých místech se mozek „rozsvítí“ při plnění určitých úkolů.

Pro lepší představu o lokalizaci, funkci a vzájemných vztazích částí mozku podílejících se na řízení motoriky nám poslouží obrázek.



(zdroj: Watson, 2009)

Část kortexu v temenní (parietální) oblasti, kde se všechny senzorické informace (hmat, zrak, sluch) integrují, informuje další oblasti kůry: motorický, senzorický a také premotorický kortex, který jakoby vizuálně dohlíží na pohyb. Zde je zřejmě lokalizovaná představa pohybu. Elektrická aktivita v premotorickém kortexu předchází aktivitě v motorickém kortexu, kde se kontrolují síly a trajektorie pohybů (tedy nikoliv adresně jednotlivé svaly). Oblasti senzorického a motorického kortexu příslušné pro obratnou motoriku rukou, rtů a jazyka jsou u člověka mnohem větší než pro ostatní svalstvo pohybového systému využívané spíše v posturální a lokomoční funkci. U hudebníků dlouhodobě, často a již od dětství (5-7 let) využívajících ruce je příslušná oblast rukou v „homunkulu“ ještě víc zvýrazněna.

Jelikož se v motorickém kortexu kontrolují síly a trajektorie pohybů, mozek při generování pohybu nekontroluje jednotlivé svaly, ale pohyb jako celek na základě záměru - v případě umělecké činnosti hudebníků podřízenému sluchové představě.

- V situaci, že se učíme celkem novým hudebně pohybovým sekvencím, se kromě senzomotorického kortexu aktivuje tzv. presuplementární kortex – „učitel“ pohybu, zatímco premotorická oblast není aktivní - obraz se teprve vytváří. Existuje také suplementární kortex, kde máme uložené naše pohybové dovednosti, které jsme se již naučili. Presuplementární a suplementární oblast leží víc vpředu, už téměř v čelních lalocích (souvisejících s myšlením, řečí, plánováním, rozhodováním, chováním a sociálními kontakty. Dalo by se říct, že v čelních lalocích je nejvíce vyjádřena lidská odlišnost od našich nejbližších příbuzných subhumánních primátů - šimpanzů. Zatímco čelní oblasti mají u lidí trojnásobnou velikost, významný úbytek nastal v čichové kůře (na 30%), v motorické kůře (na 35%) a v zrakové kůře (na 60%), zatímco sluchové oblasti máme zhruba stejné a tím je vyjádřena i jejich relativní důležitost).
- Když hudebník hraje skladbu, kterou již nastudoval, jsou aktivní premotorické, senzomotorické i asociační oblasti.
- V situaci, když si hudebník pouze představuje, že hraje (mentální cvičení), se aktivuje premotorická a asociační oblast, zatímco senzomotorická oblast odpočívá.
- Když hudebník nechává volný průběh automatickému hraní, snižuje se aktivita premotorického kortexu dohlížejšího na pohyb.

Procesy v mozku doprovázející pohyby rukou hudebníka jsou velmi složité. Pro vznik obratného pohybu je nutné poznání prostoru opticky, hmatem i sluchem, což se nazývá stereognozie. Tato schopnost, kterou fyzioterapeut vyšetřuje u některých pacientů, se dá

ovlivnit cvičením. Dále je potřebná dobrá operační paměť (mj. suplementární motorická oblast - SMA).

Paměťové záznamy u obratné a sdělovací motoriky je nutno ožивovat. Pokud houslista delší dobu necvičí, pohyb zapomene a musí své dynamické stereotypy pracně ožивovat. Pokud se někdo jednou naučil například jezdit na kole anebo plavat, i po dlouhé době nepoužívání se mu tyto schopnosti rychle obnoví. Jde totiž více o dovednost hrubé - posturální a lokomoční motoriky, která probíhá víc podvědomě.

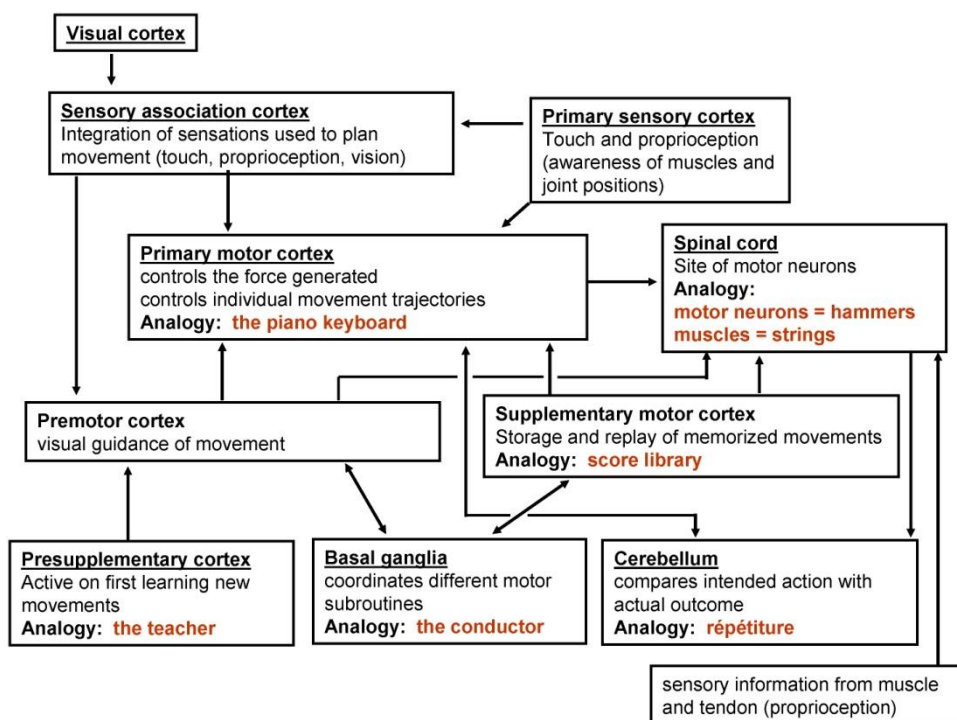
Zajímavé je řízení pravé paže u smyčcových nástrojů v souvislosti s neurofyzologií řízení pohybu v ramenních kloubech. Na rozdíl od levé ruky vzniká pohyb smyčce nejvíc v oblasti ramenního kloubu a pletence, což je oblast patřící více do sféry posturální motoriky (opěrné a zabezpečovací), nemá tolik příslušné plochy v motorickém kortexu „homunkula“ a tudíž je vědomí méně přístupná. Podstatná kvalita houslisty- tah smyčcem po strunách- vzniká s vyšším podílem aktivity vývojově starších částí mozku (bazálních ganglií- nucleus ruber).¹⁰⁸

I z tohoto důvodu je pro houslisty užitečné cvičení posturálních funkcí a perfektní nastavení poměrů v ramenních pletencích. V ramenním kloubu je spousta proprioceptorů, informace z nich přicházející jsou nesémantické (termín který použil kineziolog Véle) - nelze je popsat slovy. Složitá souhra mnoha svalů a kulový ramenní kloub umožňují pohyby ve všech rovinách a směrech, pokud sečteme rozsahy možných pohybů pravé a levé horní končetiny za normální situace. Pokud se dlouhodobě využívá jeden druh pohybu na úkor dalších, některé svaly časem získají převahu a jiné se oslabí, čemu je potřeba předcházet. Například u houslistů se nevyužívají polohy a pohyby v ramenních kloubech vyváženě, následkem toho je aktivnější přední část deltového svalu, střední a zadní část jsou oslabeny, ramena jsou často držena vpředu (v protrakci), s čím souvisí i oslabení dolních fixátorů lopatek a přetížení horních. Tato rizika vycházejí z typického držení houslí, zejména u začátečníků často bolí levý sval deltoideus (přední část). Při cvičení je potřeba postupovat opatrně, rozumně, s přestávkami, odstranit chyby už v průběhu hraní a hlavně kompenzovat herní zátěž vhodnou mimohouslovou pracovní činností, kde se rovnoměrně využívá celý rozsah pohybu ramen.

¹⁰⁸ Vencel M: *How can neurophysiological findings help in playing the violin?* in Musikphysiologie und Musikermedizin 1/2003, s.71

Pro obratnou motoriku rukou z *neurofyziologického hlediska* je podle Altenmüllera charakteristická:¹⁰⁹

- Strukturální adaptace senzorické, motorické a sluchové oblasti, která je daná začátkem hudebního tréninku před 10. rokem věku. Oblasti kortexu příslušné pro ruce a sluch se zvětší.
- Funkční adaptace tréninkem vyvolaného zvětšení neuronálních sítí příslušných pro vnímání a pohyby rukou. Tento druh plasticity může být pozorován také u dospělých hudebníků.
- Automatické spojování senzomotorických a sluchových regionů mozku s multimodální centrální ko-reprezentací hudby



Na obrázku vidíme pokus o popis funkcí a vzájemných vztahů částí mozku pomocí terminologie z hudebního světa.

Zdroj: Alan Watson, The biology of the musical performance, 2009

¹⁰⁹ Altenmüller E: *Neurophysiologische Untersuchungen zur Feinmotorik der Hand des Musikers*, in Musikphysiologie und Musikermedizin 3/2000, s. 92-94

8.6.3 Anatomie a kineziologie horní končetiny

Z anatomie horní končetiny je potřebné si uvědomit: lopatka je spojena s okolními kostmi pouze pomocí svalů, ramenní kloub je spojením pažní kosti s lopatkou. Pohyby lopatky a též její stabilitu ovládají svaly přímo spojeny s hrudníkem, pažní kostí, krční páteří a hlavou. Pohyb lopatky samostatně není možný, vždy se pohybuje s klíční kostí, s kterou je kloubně spojena. Pohyb v lopatce je možný dopředu, dozadu, zvednutí a klesání. Při upažování horní končetiny sleduje rotace lopatky upažení humeru v tzv. humeroskapulárním rytmu, který vyšetřujeme při diagnostice ramenního pletence hudebníků. Pohyb v ramenním kloubu tvoří s pohybem v akromioklavikulárním kloubu funkční jednotku, je možný všemi směry a řídí ho svaly přicházející z oblasti hrudníku, lopatky, klíční kosti, krční páteře a celé páteře (latissimus dorsi). Bolesti ramene mohou vznikat nejen postižením jeho částí, nejčastěji záněty subakromiální burzy a natržení rotátorové manžety, rameno může také bolet při postižení krční, hrudní páteře a žeber, žlučníku, srdce a dalších orgánů. Při obnově narušené funkce paže musíme sledovat související svaly z celého těla. V loketním kloubu artikulují pažní kost, loketní a vřetenní kost, možné pohyby jsou flexe/extenze, supinace/pronace. Distální konce radia a ulny přecházejí kloubně do zápěstních kůstek, které jsou uloženy ve dvou řadách po čtyři. Se zápěstními kůstkami jsou spojeny záprstní kosti dlaně. Z dlaně vychází pět prstů, z nichž nejpohyblivější je palec, potom malíček, ukazovák, prostředník a nejméně prsteník. Pohyby 29 kostí ruky, tj. zápěstí, dlaně a prstů jsou ovládány složitou souhrou flexorů, extenzorů, mezikostních svalů, přitahovačů a odtahovačů. Prsty nemají stejnou sílu ani pohyblivost, například malíček je o 40 % slabší než palec a prsteník má malou samostatnost a rozsah pohybu, v klavírní hře se však musí dosáhnout dynamické a tempové vyváženosti a dalších kvalit hudebního díla nehlédě na fyziologické danosti jednotlivých prstů. I z toho pramení technická omezení a zdravotní problémy. Malíček klavíristů zejména u dětí dostává pořádně zabrat a hrající si někdy pomáhá „karate“ úhazem se zápěstím v supinaci.

Kapanji a Tubiana¹¹⁰ popisují biomechaniku ruky jako řetěz kostí a jejich skloubení v obloukovité struktuře. Jenom v prstech ruky je 15 kloubů. Interfalangeální klouby prstů (poslední dva) jsou kladkovité a mají jen jeden stupeň volnosti pohybu: flexe/extenze. Metakarpofalangeální klouby (mezi metakarpálními kůstkami a prsty) jsou kondylární a mají dva stupně volnosti. Krouživé pohyby v základních člancích prstů vznikají kombinací

¹¹⁰ Tubiana R, Amadio P: *Medical Problems of the Instrumentalist Musician* . ISBN-10: 1853176125, s. 1-51

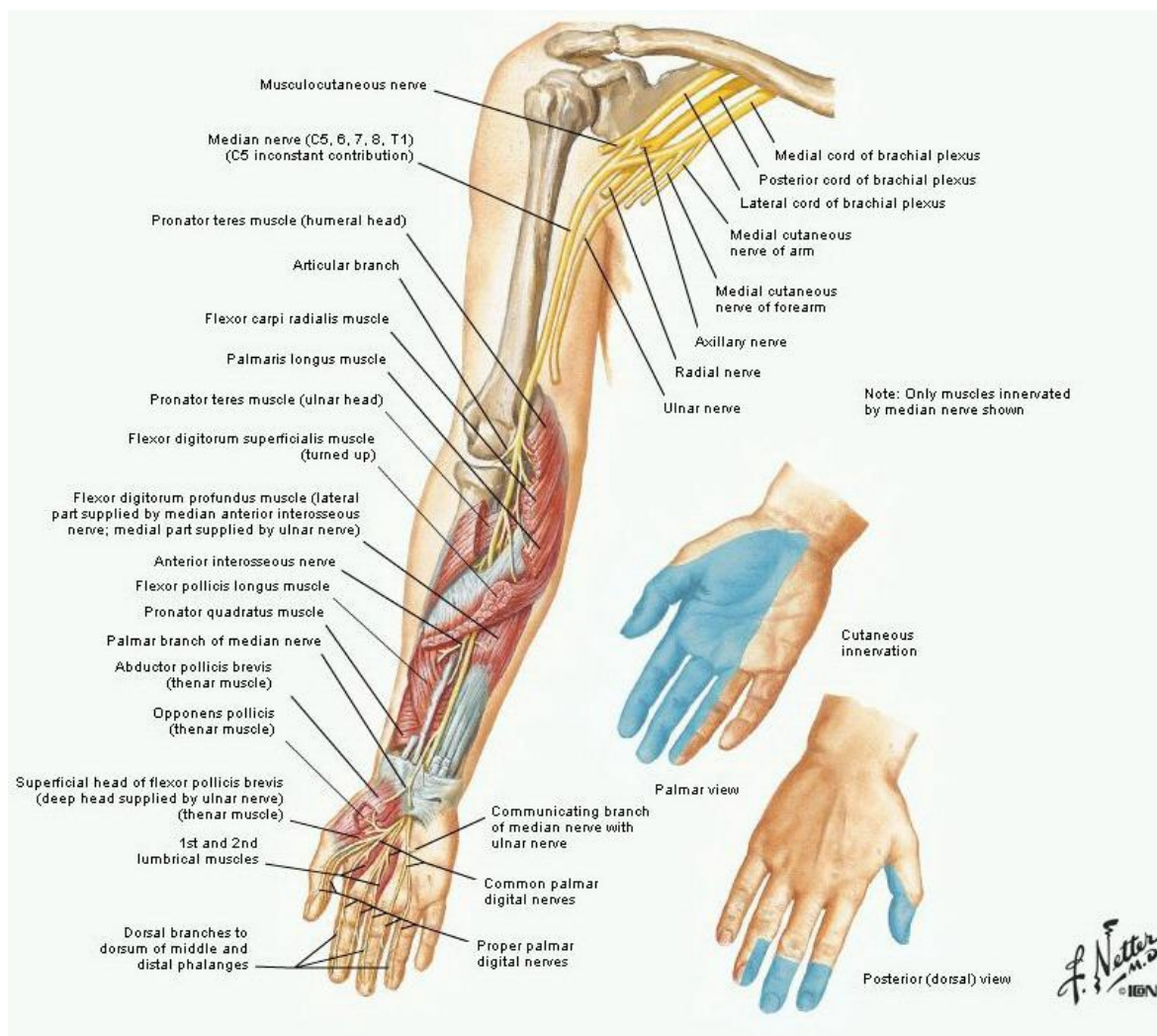
flexe/extenze a addukce/abdukce. Flexi a extenzi prstů a zápěstí vykonávají svaly začínající většinou až v oblasti lokte, abdukci a addukci prstů zabezpečují krátké mezikostní svaly mezi záprstními kůstkami (interossei palmares a dorsales, lumbricales). Supinaci a pronaci v lokti nejvíc zabezpečují speciální svaly (supinátor a pronátor v oblasti lokte a hluboko uložený pronátor distálně mezi loketní a vřetenní kostí) a umožňují tak otočení dlaně o 180 stupňů.

Veliká pohyblivost palce je zabezpečena kloubně i devíti svaly (krátký a dlouhý flexor a extenzor, 2 abduktory, 2 adduktory a oponens umožňující opozici palce vůči malíku a dlani. Oponující sval má i malíček-oponens digiti minimi, navíc má i krátký flexor, extenzor a abduktor. Svalstvo palce a malíku je výraznější oproti ostatním prstům a vytváří tzv. palcový a malíkový val. Ukazovák má jeden krátký extenzor navíc vzhledem k 3. a 4. prstu.

Nervové zásobení horní končetiny vychází především z krční míchy (kořeny C5-C8), která motoricky a senzitivně inervuje oblast ramenního pletence, lopatkové a prsní svaly, svaly ramenního kloubu (flexory, extenzory, zevní a vnitřní rotátory, abduktory a adduktory), flexory (ohybače), extenzory (natahovače) a supinátor loketního kloubu, dále již zmíněné svaly předloktí a ruky. S jistým zjednodušením inervuje nervus radialis (C6) extenzory a dorzální část předloktí a ruky, ulnaris (C8) flexory na loketní straně předloktí a většinu krátkých svalů ruky, zbytek předloktí a ruky zabezpečuje nervus medianus (vycházející z míšního kořene C7 a krční intumescence míchy). Při poruchách nervů se projeví symptomatika v příslušné inervační oblasti, časté u hudebníků jsou úžínové syndromy spojeny s útlakem nervu, brněním a mravenčením a úbytkem svalové síly a rychlosti, kožními změnami.

Pro zájemce o podrobnější studium funkční anatomie a neurofyzologie je vhodné studium literatury: Funkční svalový test od Vladimíra Jandy, učebnice kineziologie (Véle, Linc) a učebnice funkční anatomie (Dylevský). Pro hudebníky může být zajímavá výuka anatomie praktickou formou, při které si studenti spojují název určitého svalu s vykonávaným pohybem a s obrázkem, nahmatáním a aktivováním daného svalu v jeho pohybové funkci, možnosti autoterapie při bolesti a poškození například daného svalu. Zřejmě něco podobného představuje Franklin metoda (zážitková výuka funkční anatomie formou hry), která se vyučuje na hudební akademii v Drážďanech.

Vzdělávání v anatomii a kineziologii není samoúčelné, nýbrž slouží k větší koncentraci na pohyby rukou na základě podrobnější představy o jejich struktuře a funkci.



Zdroj: Netterův anatomický atlas

Na obrázku horní končetiny můžeme vidět některé ze svalů předloktí a dlaně (ty, které jsou inervované nervem medianus), dále hlavní větve nervového zásobení přicházející z krčních segmentů páteří míchy a vystupujících z plexus brachialis (pažní nervové pleteně, žlutě): nervus radialis, medianus a ulnaris, motoricky a senzitivně zásobující oblast předloktí a rukou. Inervace může být motorická (pro pohyb) a senzitivní (kožní cití, modrá).

8.6.4 Problémy horních končetin

Nejčastější problémy rukou hudebníků jsou záněty šlach, šlachových úponů, burz (blanitých obalů svalových snopců) a svalů, ganglion (tvrdý výrůstek na šlachách v oblasti zápěstí). Klouby prstů, zápěstí, loktů a ramen mohou být postiženy zánětem (artritidou) a degenerativními procesy (artrózou), v oblasti lokte a okolí hrozí epicondylitis radialis humeri (tenisový loket) a epicondylitis ulnaris humeri (golfový loket), úponová bolest svalu triceps brachii, zánět burzy (burzitida tíhového „váčku s vodou“ umožňujícího šetrnější přenos sil při tření kostí v kloubech). V oblasti ramen se můžou vyskytnout tato onemocnění měkkých tkání: impingement syndrom, problémy rotátorové manžety (zevních rotátorů ramenního kloubu), subakromiální burzitida, syndrom zmrzlého ramene a syndrom dlouhé hlavy bicepsu.

U profesionálních hudebníků neočekáváme vrozené vývojové vady kloubů na horních končetinách (tvarové deformity, vrozené subluxace, paklouby), možné jsou však úrazy - zlomeniny, částečná a úplná vykloubení (subluxace a luxace), řezné rány, pohmožděny a popáleniny, alergické reakce typu kopřivky a jiné kožní problémy.

Horními končetinami procházejí nervy, které můžou být v souvislosti s hrou na hudební nástroje postiženy úžínovými (útlakovými) syndromy a poruchami řízení pohybu jako třes a dystonie.

Také metabolické a endokrinní změny můžou postihnout ruce hudebníků, hlavně při diabetu a poruchách štítné žlázy: svaly, klouby a šlachy, krevní a mízní oběh, barva, teplota, kvalita, potivost a citlivost pokožky, ztráta senzitivity a síly, větší náchylnost k neurologickým poruchám. Zánětlivé procesy, bolestivé a deformující se klouby a omezení pohybu, vše nejenom na ruce, doprovázející revmatická a systémová onemocnění, můžou také znepříjemnit život hudebníkům vyššího věku.

Všechna tato onemocnění, a to i v malém rozsahu, představují výrazné omezení pro většinu instrumentalistů, ať už jejich vznik souvisí s hrou na hudební nástroje anebo ne.

S hudební činností nejčastěji souvisí tyto problémy: celkové a lokální přetížení (overuse), záněty šlach, úponů, burz, kloubů a svalů, ganglion, z neurologické oblasti jsou to úžínové syndromy a fokální dystonie.

Záněty svalů a šlach horních končetin jsou lokální reakcí organismu na škodlivé podněty a projevují se zvýšením teploty, prokrvením a zarudnutím, otokem, bolestivostí a poruchou funkce. Příčiny můžou být jak zevní - rány, popáleniny, bakterie, chemikálie, tak vnitřní - pohmožděny, poškození buněk. Někdy jsou záněty šlach a svalů způsobeny infekcí a

provázejí jiná onemocnění - chřipku, angínu, zápal průdušek. Neinfekčního původu jsou záněty způsobené úrazy, těžkou fyzickou prací, dlouhodobou monotónní zátěží. Tuto specifickou zátěž můžeme považovat za častou příčinu zánětů horních končetin hudebníků, většinou se však jedná o komplex důvodů. Záněty postihují nejdříve riziková místa (místa nejmenší odolnosti). Pokud jedinec používá správné držení těla a jeho pohybový systém je posilován pravidelným cvičením, záněty svalů a šlach se u něho vyskytnou jen po opravdu namáhavé práci anebo jiné vnější příčině, v případě infekční nemoci dýchacích cest apod. pohybový systém také trpí méně.

V první fázi myozitidy je sval palpačně bolestivý, v dalších fázích bolí při pohybu, pak i v klidu, mění se hmatem zjistitelné vlastnosti svalu a dochází k nahromadění produktů látkové výměny v bolestivém místě. Myogenní bolest se projeví při palpaci dřív, než neurogenní bolest, protože bolí přímo sval a jeho obaly (fascie). Na svaly a fascie lze také působit při terapii. Prohřátí, lehká masáž, elektro- a hydroterapie, měkké techniky manuální medicíny působící na fascie a zdravotní tělesná výchova pomáhají vyléčit záněty svalů. V bolestivém stavu se léčba začíná aplikací tepla, omezením pohybu bolavého místa a odpočinkem.

Neinfekční záněty obalů šlach vznikají typicky při přetížení a mohou být kombinovány s úžinovými syndromy. Akutní jsou způsobeny náhlým přetížením a působením chladu, chronické jsou spíše projevem špatné ergonomie práce. Prevencí je změna ergonomie a plánování, zlepšení techniky hry, lepší koordinace pohybu, důraz na uvolněnost při hraní a co nejčastější relaxace svalů a psychiky.

Záněty šlach odtahovačů a natahovačů palce rukou (Morbus de Quervain) působí občas bolest klavíristům zejména při velkých hmatech s odtažením palce a také fagotistům. Blum popisuje tuto nemoc na šlaše odtahovače palce pravé ruky kontrabasisty, kde po několika neúspěšných pokusech konzervativní léčby musela být provedena operace – chirurgické uvolnění utlačovaného nervu radialis a odstranění drobných mineralizovaných krystalků zduřeného obalu šlachy. Po třech měsících mohl opět hrát v orchestru.¹¹¹

Ganglia jsou patologické útvary viditelné nejčastěji na hřbetní straně zápěstí a jsou způsobeny oslabením obalů šlach a nahromaděním koloidní hmoty v oslabeném místě, co se na pokožce projeví jako vystupující hrbol velikosti hrášku až ořechu. Nezřídka je příčinou vzniku ganglií úraz. Něco podobného (opakovaná mikrotraumata) se děje při dlouhodobém přetěžování rukou pianistů a houslistů, s nedostatečným posturálním

¹¹¹ Blum J: *Orthopädie, Handchirurgie und Traumatologie*, in Spahn, Richter, Altenmüller: *Musikermedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 92-134

zabezpečením „opory“ pro jemnou motoriku čili s vadným držením těla, většinou v mladém věku. Pokud ganglia tlačí na nerv, můžou způsobit bolest a tím omezit pohyb. Léčba je konzervativní anebo chirurgická. Někdy ganglion spontánně vymizí. Většinou stačí konzervativní terapie. V počátečním stadiu je možné vtlačit vylézající ganglion zpátky, poté je nutno zabandážovat zápěstí.¹¹² V rámci rehabilitace hraje důležitou roli stanovení cvičebního plánu (celkově i instrumentálně) a opatrný návrat k hudební aktivitě, velmi žádoucí je zahájit pravidelná kondiční cvičení, přitom však šetřit postiženou strukturu.

Pokud konzervativní terapie nestačí, je namístě chirurgické řešení spočívající v resekci patologické struktury a zašití místa zabraňující recidivě.

Syndrom přetížení (overuse) horních končetin, ale i ramenních pletenců, trupu a páteře je typickým problémem zejména studujících a intenzivně cvičících. Nejčastějšími příčinami jsou chybné cvičení a technika - zejména snaha o překonání bolesti dalším a delším hraním, špatné posturální a pohybové návyky, oslabená imunita a počínající nemoci, některá ortopedická onemocnění (Scheuermann, Bechtěrev), chladné a jinak nevhodné prostředí, náhlé navýšení délky denního cvičení a nedostatečná rehabilitace po nemocech, změna hudebního nástroje a techniky hry, nevhodné danosti rukou pro příslušný repertoár, psychické problémy.

Blum¹¹³ rozděluje nemoc do pěti stádií:

1. Fáze objevení se symptomů bolesti, akutní a subakutní stadium, bolest je lokalizovaná, ohraničená a objevuje se při hraní
2. Bolest se rozšiřuje do dalších oblastí a způsobuje koordinační poruchy, ovlivňuje kvalitu zvuku
3. Značná precitlivělost postižených oblastí, například supinátorů/pronátorů předloktí (houslisti vlevo, klavíristi oboustranně), nebezpečí chronizace nemoci (přechodu do chronicity)
4. Omezeny jsou další běžné činnosti, bolesti se objevují v klidu i v noci
5. Nepoužitelnost postižených regionů

Úkolem terapie je úleva od bolesti v klidu i při hraní, znovunabytí schopností jemné i hrubé motoriky a nakonec i schopnosti virtuózní hry. Terapie může být zase rozdělena do šesti fází:

1. Přiznání problému a vyhledání pomoci

¹¹² Majorov V, Tatz S: *Ruka muzikanta*, nakl. Gabijos, Kaunas 1996, s. 54

¹¹³ Spahn, Richter, Altenmüller : *Musikermmedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 95-104

2. Redukce bolest vyvolávajících faktorů, zejména mimohudebních (některé práce, sed u počítače, nedostatek pohybu a tekutin)
3. Úleva od bolesti: farmakoterapie, fyzioterapie a fyzikální terapie, psychoterapie, přestávka v hraní trvající v nejtěžších případech až týdny (zde se může jednat o zapamatování bolesti mozem)
4. Redukce bolest vyvolávajících ergonomických faktorů: zlepšení cvičebních návyků, úprava nástroje a ergonomická vylepšení, cvičení fyzioterapeutického charakteru
5. Znovunabytí instrumentální techniky, retraining jemné motoriky
6. Preventivní opatření zabraňující návratu přetížení: zlepšení kondice, držení těla, životosprávy, plánování

Úžinové syndromy na horních končetinách znamenají útlak nervů v místech úzkých přechodů mezi tvrdšími strukturami a dále je popisujeme v kapitole 9.4.

Místa, kde mohou vznikat úžinové syndromy: horní hrudní oblast výstupu plexus brachialis mezi svaly mm. scaleni (thoracic outlet syndrom), v oblasti lokte (sulcus n. ulnaris), zápěstí (karpální tunel), dlaň (mezikostní svaly).

Mezi problémy rukou hudebníků se řadí také *hypermobilita kloubní*, kterou popisujeme na jiném místě. Důvodem je menší stabilita a větší zranitelnost kloubů. Někdy však hypermobilita může napomáhat virtuóznímu hraní (Paganini). Hypermobilní jedinci jsou ohebnější, musí si však dávat větší pozor na úrazy. To platí i pro hypermobilitu záměrně získanou cvičením jógy a gymnastiky.

Opačným problémem se jeví *zmenšení roztažitelnosti prstů*. K tomu dochází po zlomeninách a úrazech měkkých tkání. V těchto případech se v rámci rehabilitace kromě obvyklých postupů využívá také hra na hudební nástroj. Někdy však úplný návrat původního rozsahu není možný anebo trvá příliš dlouho. Tehdy je možné sáhnout po menším nástroji, pokud je takový k dispozici.

Zvláštním případem zmenšení rozsahu pohybu je *Duputreynova kontraktura*. Při ní se malíček a postupně i prsteník ohýbají, až jsou trvale v dlani. Příčinou je kontraktura fascie obalující příslušné svaly. Dnes již existují chemické sloučeniny schopné rozleptat postiženou fascii. V souvislosti s touto nemocí bývá někdy zmiňována její psychosomatická složka, častěji mají být postiženi muži s potlačenými agresivními sklony.

Hypersenzibilita konečků prstů může nastat po poraněních nervů, nervová zakončení a receptory v konečcích prstů fungují jinak než přiměřeně a můžou znemožnit instrumentální hru. Někdy je řešením přechod na měkkí střevové struny anebo na keyboard.

8.6.4.1 Chirurgie ruky a traumatologie

Zlomeniny rukou, zápěstí, předloktí, pažních a klíčních kostí představují pro hudebníky zásadní omezení. Jde o velmi rozsáhlou problematiku i řemeslní zručnost, které věnujeme jen okrajovou pozornost. Důležité pro hudebníky je dávat si dobrý pozor na ruce a na to, co se kolem nich děje a vyhnout se tak zlomeninám a dalším úrazům. Když už taková situace nastane, je potřeba vyhledat co nejlepší pracoviště a lékaře. U nás existuje specializovaný Ústav chirurgie ruky a plastické chirurgie ve Vysokém nad Jizerou.

Údajně existují lékařské statistiky svědčící o tom, že někteří jednotlivci utrpí úrazy opakovaně a často, zatímco u jiných (s podobnou mírou rizik pracovního prostředí) k úrazům nedochází. To by mělo poukazovat na psychickou dispozici k úrazovému chování.

Chirurgie ruky je náročná mezioborová specializace, zasahující do chirurgie, plastické chirurgie, ortopedie, neurologie, neurochirurgie, cévní chirurgie, revmatologie, rehabilitace, protetiky a dalších odborností.

Chirurg operující ruku zraněného instrumentalisty musí odvést svou práci s maximální pečlivostí a již předem být obeznámen s funkčním rozsahem pohybu, který je potřebný pro hru na příslušný nástroj. Mírné omezení rozsahu pohybu by u běžného jedince možná nevadilo, pro hudebníka by však mohlo mít fatální důsledky.

Problémem je, když se dělají chirurgické zásahy v případech, kde by stačila jiná (konzervativní) terapie, často se tak děje při výhřezích meziobratlových plotének.

Chirurgický zásah bývá indikován pouze u nepatrného procenta bolestivých postižení pohybového aparátu, hudebníkům může úspěšná chirurgie rukou navrátit jejich funkčnost zejména po úrazech. V mnoha případech je však bezpečnější volit tzv. konzervativní terapii, protože i nepatrná odchylka od původního rozsahu pohybu následkem chirurgického zásahu může znamenat zásadní omezení nástrojové hry. Hudebník by měl v případě nutnosti operace volit prvotřídního chirurga, jelikož je plně závislý od funkčních možností rukou. Německý chirurg ruky, kterému přešlo pod rukama stovky až tisíce

pacientů, na základě bohatých zkušeností tvrdí, že hudebník v jeho ordinaci „je vždy pánem“, jemuž on jako chirurg musí naslouchat.¹¹⁴

Rehabilitace po operacích rukou je velmi potřebná, neboť po dobu hojení dochází k úbytku funkčních schopností, svalové síly, trofiky a rozsahu pohybu. Vše se musí vycvičit a asistence při tomto procesu je základní náplní práce fyzioterapeutů. Ve většině případů platí, že první polovinou úspěchu je zdárně provedená operace a druhou polovinou je časná a kvalitně provedená rehabilitace. Péče o ruku v dalších měsících je prováděna pomocí různých rehabilitačních pomůcek, dlahováním, nošením speciálních gelových návleků, poskytnutím manuální terapie, magnetoterapie, laseroterapie, lymfomasáží a různých typů cvičení. Rehabilitační pomůcky se vytvářejí individuálně dle potřeb každého pacienta. Rehabilitace ruky postupuje u instrumentalistů rychleji než u běžné populace, avšak i nároky na ruku jsou mnohem větší.

V lidských rukou je obsažen pracovní, tvořivý, komunikační, léčebný a psychický potenciál, který lze aktivovat a rozvíjet jejich používáním a organizací. Proto u hudebníků, kteří hodně propojují činnost horních končetin s mozkem při tvorbě a realizaci uměleckých představ, lze předpokládat také rozvoj dalších schopností rukou, například léčebných či sdělovacích, kterých si dotyčná osoba ani nemusí být vědoma.

8.7 Ergonomie hry na hudební nástroje

8.7.1 Úvod- všeobecné principy

Naše subjektivní vnímání zvukových podnětů a informací přicházejících do sluchových a dalších center mozku ze sluchových nervů můžeme považovat za hudbu, pokud se nám líbí. Objektivně vzniká zvuk chvěním pevných těles, které rozkmitá částice okolního prostředí, což vnímá lidský sluchový aparát zpravidla obklopen vzduchem.

Vzduch se skládá z částic chemických prvků v určitých poměrech, které poletují kolem nás a prostým okem jsou neviditelné, můžeme však cítit dostatečně velké změny jejich polohy jako teplotu, proudění vzduchu a prostřednictvím sluchového orgánu - ucha s bubínkem, kůstkami, perilymfou a vláskovými buňkami jako zvuk. Zvuk může vznikat i následkem záměrné lidské činnosti s cílem vytvořit hudbu, která má být zajímavá a pěkná, potěšit, pobavit, zaujmout posluchače, povzbudit ho k pohybu anebo uklidnit, ovlivnit náladu, zdravotní stav a podobně. Hudební teorie popisuje devět složek hudební řeči, z nichž

¹¹⁴ Jörg van Schoonhoven, příspěvek na konferenci „Der Musiker und sein Körper“, Bad Neustadt 2014

jednou je barva zvuku, to znamená poměry slyšitelných násobků základní frekvence rozkmitaného rezonátoru, které ovlivní pohyb molekul vzduchu. Hudební teoretik Jozef Kresánek rozlišuje tři základní principy v hudbě: sonorický, dynamický a tematický.¹¹⁵ Barva zvuku je pro člověka velmi působivá, proto má barevnost zvuku velký podíl na vývoji hudebních nástrojů, technikách hraní a zpěvu. Zde se už dostáváme k pohybové stránce hry na hudební nástroje. Aby se hudební nástroj rozezněl, je potřebný kontakt těla s vibrátorem (např. strunou), těla s generátorem a vibrátorem (např. prstů se smyčcem a strunou) vibrátoru s rezonátorem (např. rty s nátrubkem). Generátorem zvuku je vždy lidské tělo, buď přímo (brnknutí na strunu kytary) anebo zprostředkovaně (vídeňská mechanika klavíru přenese svalovou práci celého těla a kladívko obalené plstí dopadne na strunu).

Z hlediska hudební fyziologie by měla být zkoumána ta část procesu vytváření hudby, kde můžeme sledovat aktivitu lidského těla. Není to však vždy tak, že tělo pouze aktivně vykoná nějaké pohyby a tím se rozezní hudební nástroj. V některých případech se v průběhu hraní nepatrně mění vlastnosti hudebního nástroje, například výška struny houslí anebo odpor vzduchového sloupce v trumpetě, což má přímý vliv na jemnou motoriku rtů, prstů, jazyka. Propriocepce z kloubů a svalů se neustále mění sledující strunu a vytvářející hmatový vjem, podobně jako když chodíme po laně anebo stojíme na nestabilní ploše (centrum pro udržení rovnováhy se ukrývá v tekutinách vestibulárního systému v sousedství sluchového nervu). Hranice mezi tělem a nástrojem se v takových případech stále mění a je neostrá (do rozhlasového éteru tuto myšlenku vyjádřil profesor sedící v porotě soutěže fagotistů Pražského jara 2014 a považoval to za jedinečnou vlastnost hry na fagot).

Hudební nástroj pořád zpětně působí na tělo a ovlivňuje hraní. U zpěvu jsou vibrátorem hlasivky měnící své napětí činností hlasivkových svalů, generátorem je vzduch z plic (a činnost pohybového aparátu), rezonátorem nejvíc hrtan a ústní dutina, artikulátorem jazyk a rty. Za hudební nástroj v užším slova smyslu můžeme považovat hlasivky, jejichž napětí se neustále rychle a velmi subtilně mění. Fyziologické výzkumy dokážou poměrně přesně popsat, jak je zpětnovazebně kontrolován například pažní sval komunikací mezi periferními receptory (svalová vřetenka, šlachová tělíska, reciproční inhibice, motoneurony, nervové dráhy) a mozkem. O hlasivkách je známo, že kontrola laryngeálních svalů závisí hodně na představě zvuku a idejích, fyziologické mechanismy komunikace

¹¹⁵ Kresánek J: *Základy hudobného myslenia*. Opus 1977

mezi mozkem a hlasivkami se v současnosti zkoumají s nasazením nejmodernější techniky, aniž by se nekomplikovaně podařilo objasnit způsob, jakým je pohyb hrtanu kontrolován.¹¹⁶ Zde je vidět, že hranici mezi hudbou, člověkem a hudebním nástrojem, tj. mezi představou, řízením pohybu a samotným fyzikálním procesem chvění hlasivek, nedokážeme určit přesně. Člověk s hudebním nástrojem tvoří kontinuum, tudíž ovlivnění fyziologických parametrů ovlivní hru na hudební nástroj a fyziologie - způsob hry na hudební nástroj vychází z hudební představy. Otázkou je, nakolik a jak je hra na některý hudební nástroj v souladu s dědičnou výbavou, stavbou a přirozenými funkcemi lidského těla.

Volba určitého hudebního nástroje znamená zpravidla i přijetí konvenčního způsobu hraní hudby. Tato činnost se v různé míře vzdaluje od činnosti, která je pro lidský druh typická a upevňovaná po miliony let, od tzv. optimálního pohybového vzoru, vyznačujícího se mimo jiného pravo-levou (téměř) symetrií, odrážející se v držení těla. Podle přednášky profesora Dylevského, autora učebnic funkční anatomie a fyziologie, je pohybový systém člověka přizpůsobený podmínkám života v africké savaně, kde se člověk ve fylogenezi postupně napřimoval a pestrá pohybovou činností si zabezpečoval životní potřeby. Pohybový aparát je v takových podmínkách schopný optimálně fungovat po dobu 60-65 let. Stavba lidského těla je symetrická, vzpřímené držení však klade vyšší nároky na páteř a rovnováhu než je tomu u čtyřnožců. Dlouhodobá jednostranná monotónní asymetrická zátěž je pro pohybový systém nevhodná. Základní princip kineziologie - „funkce formuje orgán“- může být vztažen na „dysfunkce deformuje orgán“, což můžeme sledovat na dochovaných kostrách pravěkých lidí různě zkroucených anebo sedřených podle druhu často vykonávané práce, dalším příkladem jsou egyptští písaři, kteří byli krátkozrací a ve vyšším věku oslepli. V historii trpěli následky nefyziologické zátěže různé profese. Kdo měl to štěstí stát se profesionálním hudebníkem, musel počítat s adaptací svého těla na každodenní mnohahodinovou zátěž. Tato adaptace souvisí s kompenzací, v tomto významu kompromisním přizpůsobením se asymetrické zátěži, například změnou zakřivení páteře ve všech rovinách anebo tzv. horním zkříženým syndromem – svalovou dysbalancí v oblasti krční a hrudní páteře, lopatek a ramen. Dekompenzací označujeme stav, kdy kompenzační změny překročí hranici bolesti a schopnosti orgánu plnit svou funkci. Například dekompenzovaná skolióza znamená vybočení páteře do strany tak, že olovnice spuštěna ze

¹¹⁶ Watson, A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588

záhlaví neprochází intergluteální rýhou mezi sedacími svaly. Také to může znamenat stav, když jakákoliv skolióza způsobuje bolest a tím omezuje pohyb.

Následky profesionalizace pozorujeme u hudebníků podle nástrojů - u flétnistů a houslistů jde spíše o skoliotické změny, časté je přetěžování pomocných dechových svalů využívaných k držení dechových nástrojů, houslí a violy. U klarinetistů, houslistů a dalších můžeme občas sledovat hyperlordózu bederní následkem dlouhodobě pasivního stoje s přetížením horní hrudní a krční oblasti, změněný způsob chůze vidíme u některých violoncellistů, následky asymetrické zátěže v bederní oblasti se mohou projevit u kytaristů a kontrabasistů apod.

Příčiny těchto odchylek jsou hudební a mimohudební. Hudební příčiny se částečně řeší úpravou nástroje s příslušenstvím a techniky nástrojové hry, mezi mimohudební řadíme konstituci, pohybový vývoj v dětství, životní návyky, zdravotní stav, psychické a sociální faktory. Je pochopitelné, že při léčbě příčin bolestivých stavů hudebníků většinou nestačí, zejména u hráčů vysokých kvalit, zlepšit ergonomii a techniku hraní, jak se intuitivně domnívají někteří hudebníci, nýbrž je žádoucí cílené cvičení na ovlivnění problematických procesů, k čemu dochází většinou až v rámci návštěvy fyzioterapeuta.

Z ergonomického hlediska rozlišujeme dvě hlavní složky a zároveň rizikové faktory ovlivňující činnost hudebníků:

1. daná hudebním nástrojem, skladbou a dalšími s hudbou souvisejícími faktory
2. daná fyzickou konstitucí a pohybovými návyky, závislými na genetické výbavě a vývoji zejména v raném dětství a dalšími mimohudebními vlivy

Biologická stránka činnosti hudebníka a hudba nestojí v protikladu, někdy spolu úzce souvisí a pozitivně se ovlivňují, zejména při spojení zpěvu, tance a hry na jednoduchý hudební nástroj. Toto spojení má dlouhou tradici, je pro člověka potřebné a ozdravující, cíleně se s tím pracuje například v muzikoterapii. Pokud hra na kterýkoliv hudební nástroj nepřesáhne určitou kritickou hranici závislou od aktuálních dispozic hrajícího individua, náročnosti hry na příslušný hudební nástroj a časových faktorů, můžeme ji považovat za příjemné a zajímavé, užitečné hudebně pohybové cvičení. Jiný případ nastává u profesionální, dlouhodobé hry zejména na asymetrii vyžadující hudební nástroje.

V zásadě můžeme pozorovat dvě tendence ovlivňující pohybové chování hudebníků. První je daná potřebou virtuózního ovládnutí hudebního nástroje, druhá se snaží zachovat optimální stav pohybového aparátu umožňující bezbolestní hudební i mimohudební činnost. Tyto tendence by měli být co nejméně protichůdné. Z těchto důvodů budeme hudebníkům v rámci prevence doporučovat spíš běžné práce v domácnosti a na zahradě,

plavání (kraula) a procházky než jízdu na kole v těžkém terénu anebo bezmyšlenkovité zvedání závaží v posilovně. Veškerou pohybovou aktivitu je možné vylepšit cvičením, zlepšením vnímání a podporou relaxace, z které by měl pohyb vznikat. Relaxace je základem kvalitního pohybu a vrcholných výkonů jak ve sportu, tak i v hudbě.

8.7.2 Rizikové faktory

Hudební pedagog by si měl být vědom, že fyzická schránka hudebníka je vystavena vlivům, které ji oslabují, ohrožují a poškozují. Hudebník by se měl, pokud možno, vyhýbat takovým vlivům a situacím, a když už nastanou, uvědomit si je a umět to napravit. Rizikové faktory je možné rozdělit podle různých kritérií. Můžeme je dělit na ovlivnitelné a neovlivnitelné, jako například Claudia Spahn.¹¹⁷

Mezi neovlivnitelné řadí *pohlaví, počet odcvičených hodin v minulosti a dědičnou složku konstituce těla*.

Obecně vyšší výskyt bolestivých postižení bývá zjišťován u žen, jak uvádí vícero studií.¹¹⁸

¹¹⁹ Může to být způsobeno dvěma faktory. První je méně silná fyzická konstituce žen, například svalová hmota je v průměru o 10 % nižší než u mužů. Druhým faktorem je větší citlivost žen a větší připouštění si příznaků a prožívání bolesti. Pacient nadhodnocující své příznaky, v krajních případech až hysterický, má relativní výhodu oproti pacientovi, který své příznaky podhodnocuje až ignoruje, jak se na základě svých klinických zkušeností domnívá neurofyzikolog Véle. U žen bývá sklon k nadhodnocování příznaků častější než u mužů - mimochodem, ženy se také dožívají v průměru asi o pět let vyššího věku.

Počet odcvičených hodin můžeme chápat i jako dobu, po níž byl organizmus hudebníka vystaven specifické zátěži. *Profesionál má ve věku 20 let odcvičeno kolem 10 tisíc hodin*. Tato podmínka je pro profesionální kariéru klasického hudebníka nutná, ale nikoliv postačující.

Konstituční faktory, jako například astenický typ stavby těla, hypermobilita kloubní, délka končetin a prstů, tvar rtů a zubů apod. by měly být zohledněny při výběru hudebního

¹¹⁷ Spahn, Richter, Altenmüller: *Musikermmedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 52-57

¹¹⁸ Fishbein et al: Medical problems among ISCOM musicians, *MedProblPerformArt* 1988/3, s. 1-8

¹¹⁹ Fjellmann et al: *Physical and psychosocial work-related risk factors associated with neck-shoulder discomfort in male and female music teachers*. *MedProblPerformArt* 2003/8, s. 33 -41

nástroje, repertoáru a v technice hry. Velkou důležitost konstitučním faktorům instrumentalistů připisuje také známá fyzioterapeutka Klein-Vogelbach.¹²⁰

Pohybový vývoj v dětství, který se projeví na kvalitě pohybových stereotypů, je korigovatelný ve vyšším věku jen dosti obtížně za pomoci sofistikovaných fyzioterapeutických technik. V současnosti dochází u mladých lidí čím dál častěji ke změnám v pohybovém projevu, které můžou pocházet z vývoje v raném dětství a z pozdějšího nedostatku všestranného pohybu. Učitelé ZUŠ nebývají někdy i přes veškeré úsilí, které je zrovna tak chvályhodné jako zřídkavé, ve snaze o nápravu držení těla žáka úspěšní. Korekce závažnějších posturálních vad je úkolem pro kompetentního fyzioterapeuta.

Při volbě *hudebního nástroje* by měla být zohledněna tělesná konstituce (ektomorf, endomorf, mezomorf), velikost rukou, tvar a velikost rtů a zubů, svalová síla, proporce tělesných segmentů, mentální stav a muzikalita dítěte, hmotnost a velikost hudebního nástroje, způsob hry. Vhodný věk začátku učení se hry na hudební nástroj je častou otázkou, názory se různí. Závisí to i od druhu hudebního nástroje a případně úmyslu rodičů mít ze svého dítěte profesionálního muzikanta. Zejména v Japonsku a Koreji se začíná často už od věku 3-4 let, což vyžaduje několikaletou každodenní péči učitelů a rodičů, protože nervová soustava dítěte ještě není plně rozvinutá, neuronální síť se tvarově a hustotou podobají 80-90 letým lidem. *Děti nemůžou umět všechno jako dospělí začátečníci.*

Některá fakta mluví pro začátek studia do 7. roku života, pokud má v budoucnosti nastat profesionální kariéra. Jedním z rizikových faktorů vzniku fokální dystonie (neurologické nemoci – ztráty motorické kontroly některého prstu - zejména u profesionálních klavíristů, kytaristů, houslistů) je začátek studia po 7. roku věku. Nejsou to však jen fyzické parametry, které rozhodují o vhodnosti hudebního nástroje pro dítě. Důležité jsou fyzické, psychické a povahové črty dítěte, jak to popisuje BenTovim.¹²¹ Podle této příručky jsou housle vhodné pro děti s přebytkem mentální energie, trumpetu je pro dominantní jedince, kteří chtějí vynikat a sólovat, na pozoun můžou hrát i děti se špatnou koordinací prstů co si rády vytvářejí tón, tuba je pro hodné kluky kteří mají smysl pro užitečnost v kolektivu, flétna není pro příliš dominantní děti, hoboj nejlépe zvládnou odhodlané děti s úzkými rty

¹²⁰ Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert: *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe)*. Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375

¹²¹ BenTovim. A: *Hudební nástroj a naše dítě*. Portál 2007 978-80-7367-206-5

a dobrým vztahem k učiteli, saxofon je pro dospívající lidi, kteří chtějí být originální a podobně.

Děti se začínají učit hrát na hudební nástroje většinou ve věku 5-8 let, nejčastěji na zobcovou flétnu, housle, klavír, v současnosti roste poptávka po kytarě a elektrických klávesách. Přiměřená velikost nástroje by měla být samozřejmostí. U houslí a violoncella je to dávno známý požadavek, často se však dělají fyziologicky nevhodné kompromisy, když například je doma k dispozici určitý nástroj nepatřičné velikosti. S výukou některých dalších, zejména dechových nástrojů a kontrabasů, se začíná ve věku 10-15 let, když dítě do nich doroste. Učitelé by měli při výběru vhodného nástroje dbát, aby se nástroj dítěti (či dospělému) hodil k jeho stavbě těla – končetin, rtů, zubů, trupu, svalstva. Motivace jiného druhu, například že učitelovi chybí nějaký nástroj v orchestru, může vést ke škodám. Je též pravdou, že hra na některé dechové nástroje a zpívání může zlepšit a vytrénovat fyzické parametry jinak posturálně a dechově poddimenzovaného jedince, pokud ovšem nepřevládne patologický náhradní stereotyp dýchání a držení těla.

Často vidíme děti hrající na příliš velké a/nebo ergonomicky nepřizpůsobené nástroje, například osmiletá holčička nedomáčkne pořádně struny violoncella a ono nezní, má pocit že se na něj nemůže naučit hrát a chce vyměnit tento krásný nástroj za elektrické klávesy, přičemž její učitelka se po upozornění na tento fakt domnívá, že struny nejsou příliš vysoko a kobylku není potřeba upravit, však dítě z toho vyroste. Při přechodu na nový nástroj se doporučuje zkontrolovat držení těla před zrcadlem, hrát se zavřenýma očima a pak v zrcadle kriticky ohodnotit i malé odchylky od optimálního symetrického držení. Tím se zjistí, jestli je pro dotyčného daný hudební nástroj vhodný.¹²²

Kvalita hudebního nástroje je už od počátků výuky důležitá. Pokud se dítěti zakoupí nejlevnější čínský nástroj, bude mít od začátku problémy s vytvořením hezkého a znělého tónu, například kvůli nekvalitní mechanice a akustickým vlastnostem. Dítě se podvědomě přizpůsobí požadavkům tohoto nástroje a vytváří si dynamické stereotypy, které se mohou stát trvalými a nevhodně zatěžujícími pohybový systém, nemluvě už o tom, že se mu nehezký zvuk nebude příliš líbit.

Velikost rukou, síla svalů a hbitost pohybů se mohou měnit v závislosti od věku, často vykonávané činnosti, výživy. Jen s velkými obtížemi anebo vůbec nemůžou lidi s příliš malýma rukama interpretovat skladby napsané pro lidi s rukama, jaké měl Arthur

¹²² Rosset J: *The musician`s body- a maintenance manual for peak performance*, ISBN 13:9780754662105, s. 26

Rubinstein. Hra na klavír celkově působí lidem s menšími rukama větší obtíže, podobně fagot, pro kontrabas je zas potřeba mít silné prsty.

Hypermobilita kloubní, kterou také zmiňujeme v kapitole 8.3, způsobuje sníženou stabilitu a oporu, dochází častěji ke krajním polohám v kloubech a tím k bolesti. Nadměrná pohyblivost v kloubech v kombinaci s velikostí rukou se však za určitých podmínek může jevit jako technická výhoda, jak vidíme na příkladu jménem Paganini, který si své skladby upravil tak, že hypermobilitu novátorsky využil pro rozšíření technických a výrazových možností houslí.

Krajním polohám v kloubech by se měl člověk vyhýbat jak v běžném životě, tak v hudbě. Největší potíže v tomto směru způsobují flétna, viola, kytara, housle, klavír, u fagotu s klarinetem a hobojem je problematický palec podepírající nástroj. Následky krajních pozic v zápěstí (hyperflexe u kytary, hyperextenze u flétny, ulnární duka u piána), v předloktí (dlouhodobá a nadměrná supinace u violy, houslí a kytary), v rameni (levé rameno violistů ve vynucené addukci a flexi) mohou vést k neurologickým příznakům a nemocím jako syndromy kubitálního a karpálního tunelu, zánětu šlach, thoracic outlet a impingement syndromům popisovaných na jiných místech práce.

Omezení pohyblivosti v kloubech, zatuhlost, otoky a revmatismus způsobují, že některé naučené věci už hudebník nedokáže zahrát. Například supinace levého předloktí může být omezena svalovým zkrácením anebo po úrazu a způsobit tak problémy houslistům a kytaristům.

Z hlediska zdraví pohybového systému se jako nevhodné jeví také používání pomocných dýchacích svalů k držení nástroje (housle, viola, klarinet apod.) a celkové přetěžování horní části trupu zejména u většiny dechových nástrojů

Rizika vyplývající z hry na hudební nástroj jsou pochopitelně dány některými „nefyziologickými“ požadavky, které nástroj klade na interpreta. Jeden z hlavních zakladatelů hudební fyziologie Christoph Wagner (1933-2013) je rozlišuje na specifické a nespecifické. Mezi nespecifické řadí nároky na orgánové systémy – dýchací, oběhový, oporný a pohybový, zrakový, sluchový, v závislosti od nástroje, konstituce a kondice individua.

Specifické nároky bývají lokalizované do určité oblasti podle stavby hudebního nástroje, například flek na kůži v místě ohybu levé mandibuly u houslistů a violistů, přetížení palce z podpírání hoboje, klarinetu či fagotu, změny v postavení zubů a mimické muskulatury trumpetistů.

Dýchání při hře na dechové nástroje se značně odlišuje od normálního klidového dýchání, výdech je prodloužený, aktivní, proti odporu, nádech je rychlý a nemá být slyšitelný, pauzy po nádechu a výdechu většinou mizí. Nitrohruční a nitrooční tlak se při dýchání proti odporu zvyšuje, dochází k zvětšení objemu cév a zvýšenému napětí povrchových svalů, které se na dýchání za normální situace nepodílí.

Také horním končetinám a obzvláště rukám jsou předepsány úkony, které vyžadují specifický dlouhodobý nácvik jemněmotorických dovedností. V běžném životě používá člověk ruce většinou k uchopování předmětů a manipulaci s nimi. Při instrumentální hře jsou prsty co nejvíce nezávislé, používány izolovaně a samostatně, aby mohla zaznít například vícehlasá skladba. Prsty musí produkovat rytmicky přesné a dynamicky vyvážené tóny bez ohledu na jejich anatomicko-fyziologické danosti. Svalová síla malíčku dosahuje jen 60% síly palce, prsteník má menší samostatnost a jeho „nezávislost“ je potřebné cvičit. Pohyby prstů musí probíhat současně v různých směrech. Za běžných okolností bývá vědomý spíše úchop předmětu a uvolnění probíhá více podvědomě. Při hře na mnohé nástroje vznikají tóny také zvedáním prstu - u klavíru zvednutí prstu znamená ukončení znění tónu.

Cvičení je také považováno za rizikový faktor. Tento pro hudebníky nevyhnutelný děj by měl být dostatečně racionální. Cvičení neboli učení se hře na hudební nástroj je klíčový a nejdůležitější faktor rozhodující o úrovni mistrovství klasického hudebníka. V cvičení se integrují všechny osobnostní dispozice jednotlivce a kvalita jeho pedagogického vedení.

Nejčastěji vznikají problémy ani ne tak z dlouhodobě vysoké intenzity, ale spíše po náhlém vystupňování cvičení po přestávce způsobené například onemocněním. Problémy lze očekávat i při dlouhém cvičení bez přestávek, mnohočetném opakování obtížných úseků bez oddechu od stereotypního svalového napětí, při nedostatečném odlišení jemné a posturální hrubé motoriky, při cvičení za stresových podmínek a v nemoci. Návrat ke cvičení po delší přestávce by měl být vždy postupný, co se týká délky cvičení, frekvence přestávek mezi hraním a obtížností repertoáru, jinak si dotyčný muzikant zadělává na problémy.

Rizikovým faktorem úzce souvisejícím s *cvičením* je *nedostatečná technika*. Principiální chybou je nedostatečná kontrola napětí a uvolnění, což jsou dovednosti, které se dají získávat také cvičením jógy, taiči, Feldenkreisovy techniky, Jacobsonovou progresivní relaxací, aktivním poznáváním stavby a funkce lidského těla. Zmíněné přístupy je možné využít pro kompenzaci nefyziologických požadavků nástroje a jsou vhodným doplňkem práce pedagoga a žáka na instrumentální technice.

Také *volba příliš náročného repertoáru* přesahujícího technické anebo konstitucionální možnosti interpreta může být zdraví škodlivá. Čím je skladba subjektivně pocíťována jako těžší, tím jsou svaly ve větším napětí, zejména tonické svaly kolem páteře, v horším případě a často také horní trapézy, extenzory hlavy, čelistní a mimické svaly, mimovolně se zhoršuje kvalita stoje, sedu, pohybu i dýchání. Všechno vyplývá z nedostatečné kontroly, která, jak už bylo zmíněno, se může zlepšit rozumným zacházením s nástrojem i cvičením vhodných technik práce s tělem. Informace zlepšující ergonomii hraní se všestranným a vhodným cvičením posilují implicitně i explicitně, tj. s větší schopností je srozumitelně popsat a přiblížit dalším osobám. K problémům může vést nedostatečná anebo *chybějící kompenzace asymetrické zátěže*. Snad s výjimkou hlasivek zpěváka všechny hudební nástroje více nebo méně asymetricky zatěžují páteř, proto je potřebné cvičením budovat správné návyky a již v zárodcích odstraňovat vznikající blokády a spazmy. K tomu je pochopitelně potřebné trpělivě budovat zdravé pohybové návyky. Nejjednodušší a téměř vždy potřebnou činností je chůze. Odpočinek, zdravá výživa a běžná fyzická práce by měli být dostupné každému.

Velice závažnou komplikací je, když hráč při počínajících bolestivých problémech *nemůže přestat hrát*, například při operním představení.

Rizikové z hlediska vzniku profesionálních postižení hudebníků se jeví i *přetížení a úrazy z mimohudebních aktivit*.

Pět hlavních příčin problémů řešených v praxi hudební medicíny zmiňuje Eckart Altenmüller:

- začátek kariéry v raném věku
- silná emoční provázanost
- neustálá sluchová kontrola (společenský tlak)
- výkony často na hranici možností
- často ergonomicky nevhodné hudební nástroj

8.7.3 Zpěv

Na vytváření hudby pomocí zpěvu se podílí lidské tělo a okolní prostředí. Zpěvák je zároveň hudebníkem, hudebním nástrojem i posluchačem. Vzduch vycházející z plic je generátorem vibrací hlasivek a dalších rezonátorů. Kmitání hlasivek při průchodu vzduchu umožňuje vznik základního tónu, který se dále formuje v rezonančních dutinách.

U zpěváků lze říct, že pokud nemají v pořádku tělo, nemají v pořádku ani hudební nástroj. Toto tvrzení s určitou nadsázkou platí pro všechny hudebníky, tento vzájemný vztah se u zpěváků ještě více projevuje ve své zvukové podobě.

Jelikož jednota člověka a hudebního nástroje u zpěvu je zřejmá, nejvíc teorie i praxe hudební fyziologie se vyskytuje právě v souvislosti se zpěvem. Je to pochopitelné ve srovnání s instrumentalistou. Instrumentalista potřebuje, aby někdo zhotovil a v dobrém stavu udržoval jeho hudební nástroj. To vyžadují čas, znalosti a stavitelské dovednosti. Organologie je věda o hudebních nástrojích. V případě zpěvu je organologie zároveň hudební fyziologií, psychologií i akustikou.

Kdo je hudebník, měl by i zpívat, alespoň ve fázích rozvoje své hudebnosti.

Každý zpěvák se orientuje na své tělo jako hudební nástroj, důležité je však, jaké to přináší výsledky. Fyziologii zpívání na rozdíl od ostatních hudebních nástrojů se zabývalo množství autorů jak z medicínské, tak z muzikantské branže. Jedná se proto o značně rozpracovanou a obšírnou problematiku, které se v této práci nebudeme věnovat v plném rozsahu. Watson zpracovává fyziologii zpěvu ve dvou kapitolách: Breathing in singing and wind playing, The voice-management and problems.¹²³

U nás se fyziologií a patofyziologií zpěvu zabývá lékařka Jitka Vydrová, která vyučovala zpěváky na Pražské konzervatoři. V roce 2009 vychází její *Rady ke zpívání*,¹²⁴ kde se zabývá anatomii a fyziologií nosohltanu, hlavových dutin, jazyka, hrtanu a hlasivek, plic, bránice a dýchání. Popisuje tvoření hlasu, jeho vlastnosti (barva, síla, výška, kvalita) a vývoj s věkem, dále druhy hlasů, jejich rozsah a rejstříky. Nevynechává ani fyziologii a anatomii sluchu. Tato lékařka ORL popisuje vyšetření a onemocnění hlasového ústrojí – záněty hrtanu a hlasivek, druhy rýmy, jícnový reflux, tj. návrat žaludečního obsahu, zejména trávících šťáv do hltanu, což je následek nevyvážené distribuce svalového napětí v oblasti bránice. Reflux souvisí s celkovým držením těla a rozložením svalového tonu. U zpěváků je poměrně častý, což znamená, že ani profesionální klasický zpěv není záležitostí bez zdravotních rizik.

Hlasivkový sval může být postižen a to buď přímo - virovým či bakteriálním zánětem anebo závažnějšími problémy jako jsou hlasivkové uzlíky, polypy a porucha inervace.

Z nezánettlivých onemocnění hlasivek MUDr. Vydrová popisuje hlasivkový uzlík, polyp, cystu, otok, úrazy, obrny, degenerativní změny a systémová onemocnění. Všimá si

¹²³ Watson A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, s. 139-213

¹²⁴ Vydrová J: *Rady ke zpívání*. Práh 2009, ISBN 978-80-7252-252-1

nedomykavosti hlasivek. Jako funkční poruchy hlasu uvádí hlasovou únavu (dysfonie), hyperkinetickou a hypokinetickou dysfonii, k nimž se řadí psychogenní dysfonie. Psychiatrických diagnóz si všímá v souvislosti s jejich vlivem na hlas, podobně jako u vlivu hormonálních změn, léků, alergií, drog a alkoholu. Hygiena hlasu je pro zpěváky důležitá - spolu s celkovou životosprávou, hlasovým tréninkem a klidem, vyrovnávání se s klimatickými a infekčními nástrahami okolí. Tato kniha je nejenom užitečným průvodcem zpěváka, ale může ho i povzbudit k hlubšímu zájmu o zdravotvědu.

Vztah mezi držením těla a hlasem zkoumal Luděk Koverdinský.¹²⁵ Dokázal, že posturální terapie na bázi vývojové kineziologie významně zlepšuje držení těla zpěváků a také jejich hlasový projev. Základní cviky, které ve své disertaci podrobně vysvětlil a využil v terapii držení těla a hlasového projevu, vycházejí z nejlepších zdrojů současné fyzioterapie. Na velké skupině žáků ZŠ, členů pěveckého sboru, z nichž u mnohých byly přítomny posturální vady, prováděl terapeutická cvičení a většinou dosahoval významné úpravy držení projevující se především jako tendence k napřímení páteře a snížení patologických odchylek v definovaných parametrech držení těla.

Zkoumal i dlouhodobé působení posturální terapie na bázi vývojové kineziologie, a sice sám na sobě. Již od dětství byl následkem překonané nemoci postižen velkými deformitami v držení těla - v postavení hrudníku, hlavy, ramen a lopatek, které se jevily jako trvale fixované struktury, avšak po zhruba deseti letech cvičení dosáhl vynikající výsledky, což je na fotkách evidentní. Zlepšily se i parametry respirace a fonace v jeho profesionálním pěveckém projevu, i když cesta k tomu nebyla vždy bez oklik.

Tento fyzioterapeutický přístup edukace pohybu vycházející z logiky vývoje pohybu a vytvářející návyky správného používání pohybového systému se ukazuje nejen jako velmi účinná prevence, ale i terapie funkčních poruch pohybového aparátu, která přináší viditelné a slyšitelné výsledky.

Fyziologické aspekty zpěvu jsou často zdůrazňovány pedagogy zpěvu, a to nejen v souvislosti s hudebním uměním a výchovou, ale i muzikoterapeutickou, fyzioterapeutickou a pohybově edukační činností. Zpěv je univerzální hudební aktivitou a každý jedinec by měl mít právo a možnost učit se zpívat. Nezpěvnost je stav, který je potřeba změnit a předcházet mu již v dětském věku. U dětí hudebně zaostávajících nabývá práce s tělem při výuce zpěvu mimořádného významu, protože se téměř nikdy nejedná o závažný organický deficit hudebního sluchu. Dítě se často rozezpívá pouhou úpravou

¹²⁵ Koverdinský L.: *Vliv držení těla na pěvecký projev*. disertační práce, Univerzita Karlova 2012

držení těla vycházející ze stabilního stoje a napřimění páteře, což umožní zapojení bránice v její posturální i dýchací funkci, jinými slovy vytvoří se předpoklady správné opory. Tyto dovednosti je možné cvičit i u dospělých, chránit a rozvíjet tím jejich hlas.¹²⁶

Význam dobrého držení těla pro zpěv i mluvené slovo je značný. Pokud se využívá jemná a komunikační motorika hlasového aparátu po dlouhou dobu, s velkou námahou, na nedostatečném posturálním základě (různé odchylky od optimálního držení těla uvádí Alena Tichá)¹²⁷ a celkově v nedobré kondici jako například při infekci dýchacích cest, dochází k inkoordinaci v hrtanových svalech, k ochraptění až ztrátě hlasu a bolestem v krku. Stejný vztah platí i pro další hudební nástroje, proto je potřebné udržovat svůj pohybový aparát v dobrém stavu cvičením a dalšími rozumnými postupy, aby se svaly předčasně neunavily a nedocházelo k přetížení. Zásady správného držení těla při zpěvu v souvislosti s psychickou a hudební stránkou by se měly uplatňovat také při výuce hudební výchovy na základních školách.

8.7.4 Housle

Nejvyšší z rodiny smyčcových strunových nástrojů disponuje ideálními akustickými vlastnostmi pro běžně používané ladění strun a dosahuje délky asi 58 cm. Nejčastěji se při hraní struny houslí udržují ve vodorovné poloze, opěrné antigravitační body tvoří levá ruka, dlaň a oblast kolem klíční kosti vlevo. Výchozí polohou je stabilní stoj anebo sed, při hře však dochází k různým dynamickým situacím, nejvíce vyvolaných rychlými a rozsáhlými pohyby pravé horní končetiny se smyčcem, při kterých dochází k impulzům vychylujícím těžiště těla z rovnovážné polohy. Mozek musí v dostatečném předstihu reagovat na přicházející herní situace, aby se rychle a efektivně zapojovaly svaly zabezpečující stabilitu trupu, kde se dorzokaudálně (dozadu a dolů) od pupku nachází těžiště - centrum gravitačního působení. Stabilita trupu by neměla být závislá na dechu, tedy na tom, jestli se houslista zrovna nadechuje, vydechuje anebo zadržuje dech. Efektivní udržování stability podporují vedle mnoha druhů tělovýchovných a pracovních aktivit zejména cviky v této práci prezentované posturální terapie a neustálá práce na zdokonalování houslové techniky. Ve srovnání s běžnou populací mají tato cvičení u houslistů svá specifika související hlavně s opatrností v oblasti rukou a zápěstí, v principu

¹²⁶ Tichá A: *Učíme děti zpívat; podtitul: Hlasová výchova pomocí her pro děti od 5 do 11 let*. Portál 2014, ISBN 978-80-262-0648-4

¹²⁷ Tichá A: *Učíme děti zpívat; podtitul: Hlasová výchova pomocí her pro děti od 5 do 11 let* Portál 2014, ISBN 978-80-262-0648-4

se však neliší a je žádoucí dosáhnout podobného zpevnění (stability) rukou, zápěstí a ramenního pletence a používat tyto (staro)nové stereotypy v konečném důsledku i při hraní. Přesný charakter tohoto zpevnění a aplikované vývojové kineziologie celkově se obtížně vysvětluje a to nejen slovně, ale i prakticky. Potřebujeme speciální teoretickou přípravu, určité zkušenosti s pohybovou reedukací dětských i dospělých pacientů a v případě aplikace principů vývojové kineziologie do cvičení jógového charakteru samozřejmě velké zkušenosti vyučujícího z vlastního cvičení.

Faktory zhoršující ergonomii houslistů jsou kromě funkčních (nedokonalé řízení pohybu mozkiem projevující se v držení těla) také strukturální - například příliš velké břicho následkem obezity posouvá těžiště těla vpřed a mění se tím způsob a velikost zátěže páteře a váhonosných kloubů kyčlí, kolen a kotníků. Pokud je pupek vtažen, jde o obezitu - strukturální vadu, pokud je pupek vpředu a bederní lordóza je zvýrazněná, jde o posturální vadu. V prvním případě doporučujeme spíše cvičení aerobního charakteru a dietní opatření, v druhém případě cviky zaměřené na posturální terapii. Mezi zjevné strukturální faktory patří anatomicky dané vlastnosti – somatotyp, velikost rukou, délka končetin vzhledem k trupu, tvar hrudníku a podobně.

U nezkušených houslistů můžeme pozorovat velké pohyby trupu a pánve při reakci na impulzy vyvolané smyky jako například cyklické střídání dvou strun. Mechanismy zabezpečující stabilizaci trupu, zejména zapojení břišních svalů a hlubokého stabilizačního systému, můžeme s větší pravděpodobností než při hře na housle pozorovat například při sestupu ze strmého svahu, kde se zapojují v zájmu ochrany kloubů, zejména kolen. Ergonomie hraní vyžaduje rozsáhlé plánování a očekávání pohybu předem. Tyto dovednosti přicházející s velkým počtem odcvičených hodin pomáhají mimo jiné zmenšovat výchyly rovnováhy.

Kognitivní a organizační úroveň ergonomie je rozhodující pro kvalitní cvičení a techniku houslové hry, na fyzické úrovni jsou důležité vrozené konstituční vlastnosti a pohybové návyky. Houslista prohlubuje svoje technické možnosti tím, že v rámci cvičení věnuje zvýšenou pozornost aferentním vjemům přicházejícím z vláskových buněk sluchového nervu vnitřního ucha, z buněk oční sítnice při čtení not a optické kontrole pohybu, z receptorů v konečcích prstů, z proprioceptorů kloubů, svalů a šlach. Senzorické vstupy podléhají sluchové kontrole a jsou v mozku dále zpracovávány a využity v plánování a tvorbě hudebních senzomotorických programů. Obnovování intonace a vytváření nových sluchově-pohybových návyků by mělo probíhat s klidnou myslí, ostražitým sluchem, s přiměřenou mírou emocí a estetického prožitku, soustředěně, uvolněně, spíše v pomalém

tempu. Počet opakování jednotlivých krátkých úseků by neměl být velký, jinak dochází k monotónní zátěži a ztrátě pozornosti, což zvyšuje riziko vzniku syndromu přetížení a zánětů výkonných orgánů.

Stabilita stoje houslisty může být statická a dynamická. Statická se vyznačuje spíše pasivním postojem, zavěšením se do ligament v kyčelních kloubech, hyperextenzí v kolenou, kompenzačním posunem trupu vzad působícím proti tíze zdvižených horních končetin. Dynamická stabilita je náročnější na plánování pohybu, svalovou aktivitu a bdělost, ale je výhodnější. Podíl dynamické stability se zvyšuje s bdělostí a pohybem a je možné snížení její energetické náročnosti vhodným cvičením. Jde zejména o aktivní působení proti gravitaci ve směru napřímení páteře (například představou „růstu“ - vědomého nepatrného vzájemného oddalování kloubů páteře a odtlačení se od chodidel).

Stabilita nástroje a houslisty musí být dokonalá a musí vycházet ze stabilního stoje, pokud má být zvládnuta virtuózní skladba typu Paganiniho capriccia číslo 5. Houslista Shlomo Mintz ve věku 57 let využívá k zabezpečení stability houslí poměrně širokou bázi stoje.¹²⁸ Na druhé straně, toto capriccio je možné zahrát po určitém zacvičení i v průběhu jízdy na kole.¹²⁹

U houslistů často vidíme převahu odpočinkového pasivního postoje projevujícího se prohnutým držením v bederní páteři a vyhrbením hrudní páteře s namáhaným hrudně - bederním přechodem, vpadlým avšak zároveň místy přetěžovaným hrudníkem, extendovanými pasivními koleny a přitom napjatými kvadricepsy (stehenními svaly) táhnoucími česky nahoru, často spolu na plochých nohou. Takové odchylky jsme pozorovali také u probandů našeho výzkumu.

Většinou se projevují již v dětství a někdy mohou v průběhu dospívání spontánně vymizet, hra na housle však tomu nenapomáhá. V průběhu puberty by se měl obzvlášť dávat pozor na kompenzaci asymetrické zátěže a nepřetěžovat rychle rostoucí organismus.

Pokud „posturálně poddimenzovaný“ houslista nebude dbát na cvičení svého pohybového aparátu, ať již dostatkem přirozeného pohybu a různorodé manuální činnosti anebo cílenou pohybovou edukací, nebude schopen při hraní dobře stát ani sedět (ergonomicky zajistit uměleckou činnost) a bude u něho docházet k přetěžování, ztrátě citlivosti a bolestivým problémům.

Důležitý je již kontakt chodidel s podložkou, s čím souvisí kvalita obuvi, tvar a funkce nožní klenby, rozložení váhy mezi pravou a levou nohou, postavení v kolenou (neměla by

¹²⁸ https://www.youtube.com/watch?v=Dsiu_Z2bDVc&list=UUzp8k9y1U5nzeDZ0RadL7jQ

¹²⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=E5nTjMzIN4>

být hyperextenze) a další: fyziologické zakřivení páteře a poloha těžiště těla, postavení hlavy, postavení femuru a úhly v kyčelních kloubech, vzájemné postavení pánevního dna a bránice, dostatečný podíl fyziologického bráničního dýchání. Cvičením se zlepšuje svalová koaktivace trupu, ramenních pletenců a horních končetin. Základem pro dobrý postoj je napřímení, kterému může bránit odchýlné návykové držení těla, nepřiměřeně vysoké technické a kognitivní nároky hraných skladeb (při čtení not se dítě kymácí či staví na jednu nohu) a také psychické nepříjemnosti (nejen) v průběhu hraní. Schopnost napřímeného a zároveň relaxovaného stoje bez nástroje ještě nemusí znamenat bezproblémový postoj s hudebním nástrojem. V obtížnosti držení houslí (violy) spočívá jádro problémů houslistů, protože hlava nemůže být ve své normální poloze. Postavení hlavy a očí je však určuje začátek v podstatě každého pohybu. Pohyby levé ruky při výměnách poloh vyžadují větší fixaci houslí spodní čelistí a tím se ještě víc mění postavení hlavy.

Typický postoj houslisty znamená vždy asymetrické postavení horních končetin, stranovou i lokální nevyváženost v zapojení svalstva ramenních pletenců a trupu, levé předloktí je v supinaci. Někdy je hlava ukloněná a rotovaná, krční, šíjové a pomocné dýchací svaly jsou víc než je zdrávo používány k držení nástroje. Asymetrické postavení v horní části těla je vynuceno způsobem hry na housle a projevuje se i v oblasti spodního trupu a dolních končetin, zde však houslista snáze může učinit potřebná opatření zabraňující vadnému držení těla. Při hře na housle jsou nejvíc zatěžovány svaly horních končetin, krku, hrudníku a páteře, často dochází k jejich přetížení a bolesti a to závisí mimo jiné od kvality celkového držení těla a houslově-technické zdatnosti. Dvě hlavní příčiny vzniku bolestivých postižení pohybového aparátu hudebníků jsou nevhodná technika hry (ergonomie) a vadné držení těla (postura).

Problémy houslistů v oblasti krční a hrudní páteře mohou vyvolat i neurologické příznaky v oblasti rukou – parestezie a dysestezie, oslabení svalů, zpomalení vedení nervových vzruchů a bolest.

K fyziologii houslové hry obrátilo svoji pozornost nemálo vynikajících houslových pedagogů (Galamian, Flesch, Menuhin, Rolland, Pazdera¹³⁰), psychofyziologické a kineziologické aspekty houslové hry zkoumal Skibin¹³¹, fyziologii houslové hry s využitím

¹³⁰ Pazdera J: *Vybrané kapitoly z metodiky houslové hry*. AMU Praha 2008 ISBN 978-80-7331-117-9

¹³¹ Skibin V: *Psychofyziologie tvoření tónu jako základ technických a výrazových prostředků houslisty (violisty)*. UJEP 2010, 807414351

elektromyografie Szende. Steinhausen¹³² a v současnosti Erwin Schoonderwaldt popisují biomechaniku a kineziologii zejména techniky vedení smyčce. Neurofyziologickými a posturálními aspekty hry na housle se již v první polovině 20. století zabýval Polnauer.¹³³

Jako příklad exaktního přístupu k otázce kvantifikace a ověřování výsledků pohybové výchovy uvedeme výzkum vlivu cvičení nazvaných „Body Awareness Therapy“ (terapie pomocí uvědomění si těla) na horní trapézové svaly houslistů. Povrchová EMG bilaterálně nezaznamenala signifikantní rozdíly ve variabilitě činnosti horních trapézů při hře na housle mezi kontrolní skupinou houslistů a skupinou trénovanou 8 týdnů metodou Body awareness therapy, avšak trénovaná skupina se údajně zlepšila v parametrech dýchání, rozložení svalového napětí, kontroly držení těla a koncentrace na houslové cvičení.¹³⁴

Tento výzkum potvrzuje domněnku, že naprogramované stereotypy houslové hry zejména v oblasti horních končetin, pomocí kterých lze zahrát Čajkovského koncert, se i po delším (zdravotním) cvičení mění jen neochotně. Proto je potřeba buď rezignovat na možnost změny ergonomie při hraní na housle a věnovat se spíše kompenzačním cvičením, anebo aplikovat účinnější metodu přestavby motorických stereotypů, která by dokázala ideální model pohybu „proklestit“ až do konečků prstů, aniž by tím byla snížena kvalita houslové hry, případně jen

jen krátkodobě a přechodně.

Na závěr uvedeme odkaz na video, které ukazuje, že obvyklý způsob držení houslí není jediný.¹³⁵ Zejména v lidové a orientální hudbě se často vyskytují jiné způsoby hraní, vyžadující jiná ergonomická řešení.

8.7.5 Viola

Způsob hraní na současné violy je v podstatě stejný jako u houslí. Viola je větší (39-44 cm), přičemž i tyto rozměry ještě neodpovídají teoretické akusticky optimální velikosti tohoto nástroje vzhledem k jeho ladění. Violy větších rozměrů můžou znít lépe. Všechna zdravotní rizika, která ohrožují houslisty, proto platí i violisty, dokonce jsou ještě zvýšeny

¹³² Steinhausen A: *Die Physiologie der Bogenführung*. ISBN 9783846025352

¹³³ Polnauer F: *Senso-motor study and its application to violin playing*. ASTA 1964

¹³⁴ Wiklund a et al: *EMG trapezius muscle activity pattern in string players:*

Part II - Influences of basic body awareness therapy on the violin playing technique. International Journal of Industrial Ergonomics Volume 33, Issue 4, April 2004, s. 357–367

¹³⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=rUtB9KFei9Q>

kvůli velikosti nástroje. Na violu hrají nejenom dobře fyzicky stavění, vysocí violisté, ale neřídka i mužové a ženy s útlou, křehkou, skoliotickou postavou.

Mnoho violistů hraje houslový repertoár, kterého zvládnutí však vyžaduje větší sílu, jiné úhly v kloubech rukou a zápěstí a také větší energii k rozechvění strun. Velikost nástroje, hmotnost a způsob hry způsobují mimo jiné, že violisté nemůžou strávit tolik času cvičením jako houslisté. Tím pádem je dosažení virtuozity ve hře na violu dostupné menšímu procentu hráčů - violistům s adekvátními fyzickými a mentálními předpoklady. V mnoha případech přechází houslisté na violu, aniž by tomu jejich tělesná konstituce odpovídala. Pokud měli dříve problémy s technikou houslí, většinou se po přechodu na violu ještě zhorší. Snad i proto bývají violisté častým terčem posměšků v orchestrech. Kvalitní violisté si zaslouží obdiv a zvýšenou péči o jejich zdravotní stav a dobrou kondici. Bolesti zad jsou vynucovány ve srovnání s houslemi větší hmotností nástroje, vzdálenosti levé paže od těla, vytočením (supinací) levého předloktí zejména při hře ve vyšších polohách, většími úhly v základních kloubech prstů při hraní všech intervalů, větším tlakem smyčce hlavně na C struně. Je zde větší riziko bolestivého přetížení svalů rukou, zápěstí, předloktí, ramen, všech úseků páteře až po týl hlavy. Častější a výraznější bývají kožní problémy na levé straně krku, přetížení šlach předloktí. Bolesti krční páteře mohou vyzařovat do horních končetin až prstů, do hlavy a jiných úseků páteře. Výraznější bývají také skoliotické změny a odpovídající asymetrie svalů povrchových i hlubokých svalů kolem páteře. Dysfunkce v temporomandibulárním (čelistním) kloubu, která se občas vyskytne u houslistů, bývá u violistů častější, protože váha nástroje víc zatěžuje spodní čelist (mandibulu). Kraniomandibulární dysfunkce se vyskytuje v souvislosti se zvýšenou zátěží žvýkacích svalů, horních trapézů a sternocleidomastoidů, tedy svalů u houslistů a violistů s větším rizikem a částečně nutností jejich neobvyklého zapojování. Byl pozorován souvis této dysfunkce v oblasti čelistních kloubů se zvýšeným výskytem syndromu přetížení (overuse).¹³⁶

S tím souvisí i větší riziko deformit hrudníku, větší zátěž levého ramene jakož i zmíněný kožní flek na krku zapříčiněný tlakem nástroje a někdy i kontaktními alergiemi na materiál podbradku. U violistů může dráždění tlakem podbradku vést ke kožním novotvarům někdy dosahujících až velikosti holubiho vejce. V oblasti hrudníku a ramen se můžou vyskytnout thoracic outlet syndrom, bolestivý úpon bicepsu, bolestivé části deltových svalů a syndrom

¹³⁶ Steinmetz A: *Craniomandibuläre Dysfunktionen als ein Einflussfaktor für die Entstehung von Überlastungsbeschwerden bei Geiger*. Musikphysiologie und Musikermedizin 2003/4, s. 203-209

rotátorové manžety. Vynucena zevní rotace a supinace levé horní končetiny kvůli délce nástroje a tlustšímu hmatníku nezůstávají bez následků pro ruku a zápěstí. V první poloze, která se používá nejvíc, dochází spíše k hyperextenzi, čili ke krajnímu postavení v kloubech s rizikem rozvoje neurologických symptomů, ještě obtížnější je situace v nejvyšších polohách. Větší vzdálenosti mezi intervaly a větší napětí strun klade vyšší nároky na prsty levé ruky. Celkově dochází dříve k svalové únavě a k inkoordinaci, což souvisí se záněty šlach, s bolestmi svalově-kloubního aparátu zejména krční a hrudní páteře a v konečném důsledku i s trvalými deformitami v držení těla. Důsledkem svalové a psychické únavy je též fixace neúčelných inervačních vzorců pro určité hudebně technické úkoly, což vede jednak k osvojování chybné instrumentální techniky, jednak k onemocnění pohybového aparátu. Violisté nemohou cvičit tolik jako houslisté, pokud si vhodnou fyzickou přípravou nezlepší posturální zabezpečení pro jemnou motoriku, projevující se zpevněním trupu a břišních svalů, napřímením páteře a celkovým posílením svalstva.

Při problémech může být doporučeno používání menšího nástroje, například lékařem. Ergonomicky upravené violy, které se vyrábějí v Německu, mají asymetrický tvar: v místě kde dochází ke kontaktu levé ruky s korpusem při hře ve vyšších polohách, je korpus zmenšen, na protilehlé straně je zas korpus zvětšen, což ve výsledku prý neovlivní kvalitu zvuku a umožní příjemnější hru ve vyšších polohách.



<http://www.maestronet.com>, 3.5.2015

Volba ramenní opěrky, stejně jako u houslí, by měla v rámci možností zabezpečit co nejpřirozenější pozici hlavy, aby nedocházelo k úklonům, rotacím, předsunutí brady, zároveň by nástroj neměl tlačit na spodní čelist. Kdykoliv je to v rámci koncertu možné, měl by se violista odložit nástroj, při cvičení dbát na dostatek přestávek, vhodnými cviky a prací kompenzovat asymetrickou zátěž a celkově dbát na zdravou životosprávu.

8.7.6 Violoncello

Violoncello vyžaduje větší energii potřebnou pro rozechvění a stlačování strun než viola. Vzdálenosti mezi tóny na hmatníku jsou větší, avšak levá ruka může pracovat v přirozenějším postavení. Prsty rukou pravidelným a dlouhodobým cvičením zesílí, přesto lidé s tenkými a slabými prsty nemají optimální fyzické předpoklady pro hru na tento hudební nástroj. Jelikož se hraje vsedě, potýkají se čelisti spíše s problémy bederní páteře. Dalšími choulostivými místy jsou palce rukou, kterým se má věnovat zvýšená pozornost. Hra v palcové poloze levé ruky i nároky na palec pravé ruky se smyčcem namáhají lokální klouby a svaly. Palec je ovládán až devíti svaly, proto je postižení některého z nich pravděpodobnější než u jiných prstů. Další méně časté problémy popisuje Altenmüller¹³⁷: Pronator teres syndrom a interosseus syndrom mají názvy podle svalů, kterých se to týká. V prvním případě je n. medianus utlačován při průběhu mezi dvěma svalovými snopci m. pronator teres na radiální straně předloktí, dochází k poruše citu na radiální polovině předloktí a prvních tří prstů a oslabení úchopu. To může být způsobeno silným svalovým napětím při hře silných a akcentovaných tónů smyčcem směrem od žabky ke špičce, podobně jako u kontrabasistů s francouzským držením smyčce. Příliš vysoko zvednutý levý loket levé ruky je rizikový pro rozvoj příznaků epikondylitidy - tenisového lokte. Při sedu vytáčí violoncellisté dolní končetiny a chodidla do zevní rotace, což se v dlouhodobém horizontu může občas projevit způsobem chůze vzdáleně připomínajícím chůzi tanečníků klasického baletu.

8.7.7 Kontrabas

Kontrabas je nástroj, při kterém je ergonomie hry obzvlášť důležitá. Hlavním problémem je již jeho velikost a hmotnost. Disproporce mezi tělem hráče a velikostí nástroje je hlavním zdrojem případných problémů, podobně jako u viol, kde jsou však rozdíly v délce nástrojů do 5 cm. Výška kontrabasu se může pohybovat od 150 cm u čtvrtových až do dvou metrů. Tato výška předurčuje basu ke hře ve stoje. V souvislosti s délkou symfonií Beethovena, Brücknera a Mahlera se od 19. století hrají basisté symfonie vsedě, židle však musí být vysoká a umožňovat symetrický a pohodlný sed.

Fyzické předpoklady silných, vysokých, pevných osob se širokými a nepříliš dlouhými prsty jsou výrazně lepší než u astenických osob, u kterých se navíc častěji objevují posturální problémy, instabilita, skoliózy, hypermobilita. S fyzickou konstitucí

¹³⁷ Spahn, Richter, Altenmüller: *Musikermmedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 228-250

kontrabasistů souvisí i jejich povaha. Stlačení ocelové struny prstem levé ruky vyžaduje sílu odpovídající zhruba 3 kg váhy. Tato speciální síla se musí získat tréninkem. U fyzicky slabších, hypermobilních a posturálně nedostatečně zajištěných hráčů se častěji bude objevovat zvýšené svalové napětí v neadekvátních svalech, co vede k přetížení.

Nejvíce problémů se objevuje v bederní a hrudní páteři, podobně jako u kytaristů. Bederní páteři neprospívá asymetrický sed, hrudní páteř je zatěžována hrbením se a předsunutým držením pravého ramene.

Postoj při hře na kontrabas by se měl vycházet z fyziologického stoje. Důležité je udržovat napřímení páteře, na což se ale často nedbá, anebo je problematický postoj vynucen velikostí nástroje a technickými nároky hudby.

Nástroj se má držet ne úplně vertikálně, opírá se hranou v oblasti levé části břicha a stabilizuje se také kontaktem o levé stehno nad kolenem. Tímto se malý pražec má dostat do úrovně čela. Levá ruka nesvírá krk a využívá svou tíhu ke stabilizaci nástroje. U příliš vysokého nástroje je nutné nadměrně zvedat levou ruku a ramenní pletenec sotva může být relaxován, navíc vrchní hrana korpusu vpravo sahá příliš vysoko a hráč se musí hodně hrbít přes nástroj při hře v částech blíže ke kobylice. Basisté – podle kvality stoje, sedu a osvětlení not - inklinují k tvorbě „hrbu“ v hrudní páteři.

Obzvláště důležitá je stabilita ramenního pletence při hře se smyčcem. Pokud se hlavice pažní kosti posouvá vpřed a táhne za sebou lopatku, jde o velmi nevýhodnou polohu předsunutého ramene, která v kombinaci s tlakem smyčce na struny může vést k bolestem až k syndromu zmrzlého ramene (impingement syndrom) projevujícího se bolestí na přední části ramenního kloubu a bolestivé zarážce znemožňující zvednutí ramene nad horizontálu. Hra na kontrabas zatěžuje horní končetiny a ramena, hrudní a bederní páteř. Pro hru vsedě jsou nejvhodnější stoličky s nastavitelnou výškou a sklonem sedací plochy a opěrky. Chodidla by měla být ve stejné výši a opřené, protože každá asymetrie sedu škodí zejména bederní oblasti.

Fyzické předpoklady, přiměřené proporce mezi hráčem a nástrojem a cvičení vedou k získání techniky, která se vyznačuje lehkostí hry, dle možnosti s napřímenou páteří. Nejtěžší složkou kontrabasové techniky potom zůstává transport. Spolu s pouzdem nástroj může vážit až 20 kg. Fyzické aspekty hry na kontrabas můžeme najít například zde:^{138 139}

¹³⁸ Niederhammer J: *Probleme des Kontrabassspiels*. In Wagner Ch: Medizinische probleme bei Instrumentalisten, Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3, s. 65-71

¹³⁹ Normann J: *Kontrabass*; In Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert : Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe), Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375, s. 199-205

Obtížnost udržení zdravého stoje při hře na kontrabas dokládá obrázek níže. Jak ve vyšších, tak v nižších polohách (tj. blíž k hlavě) dochází k vynucenému předklonu zatěžujícímu bedra a k vyhrbení v hrudní páteři, ramenní klouby mají tendenci vysouvat se vpřed a může docházet k jejich decentraci. Možné následky jsou popsány v kapitolách 8.6.4 a 9.4.



8.7.8 Kytara

U kytaristů je nutno dávat pozor na polohu pravého lokte, kde může docházet k útlaku loketního nervu o hranu nástroje. Opření oblasti flexorů předloktí o ostrou hranu nástroje sice může zvýšit statickou stabilitu pro vybrnkávající prsty pravé ruky, avšak s nevýhodou symptomatiky útlaku nervu a okolních struktur s následkem omezení krevního a lymfatického oběhu. Ergonomicky upravený nástroj může mít změněný tvar v místě předpokládaného kontaktu s předloktím, též může tlak na větší plochu rozložit polštářek anebo svrchu připevněný nástavec. Nemělo by docházet ani k přílišné flexi v zápěstích, což by mohlo vést

k neurologickým úžinovým syndromům v zápěstí, bolestem svalů a zánětem šlach předloktí. Podobně jako u houslí je nevýhodná supinace levého předloktí a ruky, obzvláště při spojení s nadměrnou flexí a ulnární dukaí zápěstí (směrem k lokti), toto postavení je důležité kompenzovat cviky s opačným svalovým úsilím, tedy přibližně extenze prstů a zápěstí, pronace předloktí, abdukce s extenzí a zevní rotací v ramenním kloubu. Podobné platí u houslistů. Ke kompresím radiálního nervu v oblasti ukazováčku může vést časté hraní tzv. Barré techniky, když ukazováček příliš tlačí přes šest strun.

Kvalita sedu je zde rovněž důležitá. Vhodná je židle podobná klavírní, nepříliš měkká, s nastavitelnou výškou. Doporučen bývá úhel stehen vůči podlaze 100 °, kolena výš než kyčle, což není fyziologický sed s normálními zakřiveními páteře, avšak povaha klasické kytarové hry to zřejmě vyžaduje. Sklon krku nástroje má tvořit s podložkou úhel 30-45 °, proto je obvyklé pod levé chodidlo podkládat podnožku. Nadzvednutí pravého dolní končetiny zvýší napětí v hýždích a naruší symetrii v bederní páteři a tím i celkovou stranovou symetrii. Bolesti v bederní páteři v takovém postavení lze očekávat v závislosti na délce cvičení, psychickém ladění jednotlivce, celkovém zdravotním stavu, rozvrhu cvičení, rozsahu a racionality kompenzačních aktivit. Východiskem z této nevýhodné situace může být ergonomická pomůcka, které nahradí podnožku a umožní lepší sed tím, že se tento předmět opře o levé hráčovo stehno a nadzvedne kytaru do požadovaného sklonu. Plosky nohou dostávají do fyziologické polohy ve stejné výši paralelně s podložkou. Celkové snížení svalového tonu by mělo ulehčit i práci ramenních pletenců, kde můžeme u nepoučených jedinců se špatným stereotypem v této oblasti sledovat zvedání ramen a zvýšené napětí viditelné v horní části trapézového svalu. Hra se stehenní opěrkou různě nastavitelné výšky se může kombinovat s použitím či nepoužitím nožní opěrky nastavitelné výše a sklonu, v závislosti od dosažení rovnováhy mezi fyziologickými požadavky správného sedu a návykovým držením hráče.



<http://www.thisisclassicalguitar.com/basic-posture-and-sitting-position-guitar>

K dosažení kvalitního tónu a přesnosti techniky je potřebná stabilní poloha kytary vzhledem k vybrnkávajícím prstům. Samozřejmostí by měla být prevence či odstranění zlovyků jako je kroucení (torze) a lateroflexe (úklony) trupu a hlavy, vyhrbení a dalších reflexivních projevů, někdy se zvyrazňujících při expresivním a amatérském hraní.

U elektrických kytar a baskytar může být problémem jejich hmotnost, šířka řemene, ergonomie stoje a nedostatečná stabilita trupu, pro tělo pozitivním faktorem při prevenci statického přetížení může být skákání a jiné pohyby v rytmu popu. V závislosti od expresivity přednesu a temperamentu kytaristy pozorujeme pohyby trupu a hlavy menšího či většího rozsahu, někdy si těmito pohyby hrající spíše podvědomě ulevuje od bolesti vznikající ze statického přetížení. Kytara je poměrně objemný nástroj s velkým vlivem na pozici těla hráče, proto by mělo být zajištěno pevné, stabilní, vzpřímené držení páteře. Kytara je velmi oblíbená ve Španělsku a jižní Americe, vysoká kvalita a množství kytaristů by mohly souviset s typickými znaky španělského tance - s energickým, vzpřímeným, hrdým, stabilním postojem trupu a hlavy. Tanec je doprovázen kytaristy s podobným držením těla, které nejspíš chrání struktury inervované z páteřní míchy před útlakem, bolestí a poškozením.

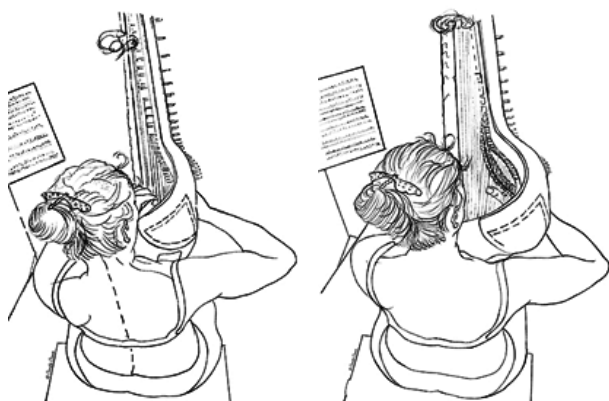
8.7.9 Harfa

Harfa je nástroj s bohatou historií a variabilitou tvarů. Současné koncertní harfy jsou často součástí orchestrálních skladeb. Když harfista hraje z not, má je po levé straně a musí rotovat hlavu v krční páteři, aby je očima našel. Pokud má současně sledovat dirigentské gesto přicházející z opačné strany, nemá to lehké.

Harfa je velký a drahý nástroj, proto je častokrát pro harfisty s krátkými nebo příliš dlouhými rukama problémem najít optimální nastavení polohy ramen a výše sedu, což zvyšuje riziko bolestivých přetížení zad, ramen, krční a hrudní páteře, hlavy. Nástroj je natočen tak, že pravé a levé rameno nemají stejné postavení. Pravé rameno, o které se harfa opírá, by mělo být podle možnosti často odlehčeno pohybem trupu.¹⁴⁰ Trup musí být stabilní a pohyblivý, ramenní pletenec s lopatkou fixovaný a ramenní klouby v centrovaném postavení, což jsou požadavky ovlivnitelné cvičením. Harfista má sedět vzpřímeně a aktivně působit proti tendencím vychylujícím páteř z přirozeného zakřivení. Závažnou chybou je držení hlavy v úklonu. Příliš velký nástroj může způsobit, že dítě anebo dospělý nevelkého vzrůstu musí příliš natahovat ruce a vychylovat trup k hlubším strunám. Rozechvění strun vyžaduje silné a hbité prsty, stabilitu a pevnost zápěstí a přesnou orientaci v prostoru. Prsty nesmí zavádět o sousední strunu a po brnknutí směřují

¹⁴⁰ Storck Helga, Lahme Albrecht: *Zupfinstrumente – Harfe*. In Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert : Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe), Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375, s. 199-205

do dlaně. Některé akordické hmaty vyžadují velké rozpětí prstů a různé kombinace poloh prstů při úchopu, potom je pro dosažení kvalitního tónu potřebná ještě větší svalová aktivita všech drobných svalů ruky, pronátorů a supinátorů, flexorů prstů a dlaně, jejich synergistů a stabilizačních svalů horní končetiny. Při využití větší svalové síly dochází také k současnému zapojení antagonistických, většinou tedy extenzorových svalových skupin (od stupně síly číslo tři podle pětistupňové škály svalového testu). Harfa patří mezi fyzicky nejnáročnější nástroje, jemná motorika vyžaduje velkou svalovou sílu a zároveň velice diferencovanou jemnou motoriku v celé oblasti inervované z krčních segmentů C4-TH 1 (od prstů až po oblast ramenního pletence), zejména pro specifické hmaty simultánních akordů a rychlé pasáže. Klouby se nejednou dostávají do velkého rozpětí a někdy až do krajních pozic. Navíc jsou zde nároky na pedalizující nohy. Hlezenní klouby jsou namáhány ještě víc než u klavíristů, proto můžeme implikovat potřebu prevence přetížení dorzálních flexorů hlezna s následnými změnami citlivosti v nártu a omezením pohybu až bolesti s jejími reflexními vztahy a řetězením do jiných míst těla. Senzitivní a polohové informace z oblasti chodidla a hlezna jsou důležité pro udržování rovnováhy stoje. Případné úrazy kotníku mají následky, ale někdy i příčiny v poruše cití z hlezenního kloubu a nutně omezují hru na moderní harfu. Vidíme, že harfisté používají boty na vyšších podpatcích, aby snížili riziko přetížení hlezenních kloubů a Achillových šlach obou pedalizujících nohou. Další ergonomickou pomůckou je polštářek na rameni, aby harfa svým tlakem nezpůsobila fleky na pokožce. O sedu již bylo pojednáno výše, při delším hraní je vhodnější tvrdší stolička z hlediska stability osového orgánu a nepřetěžování svalů kolem páteře. Uvádíme kresby francouzské hudební fyzioterapeutky Corelie Cousin.



<http://www.physiotherapy-for-musicians.com/physiotherapist-musicians/physiotherapist-musicians-pages/harp.html>

8.7.10 Ergonomie a fyziologie hry na dechové nástroje

8.7.10.1 Úvod - dýchání a nátisk

U dechových nástrojů jsou zásadní faktory *dýchání a nátisk*. U obou těchto složek, víc však u dýchání, sledujeme obousměrné ovlivňování s držením těla. U nátisku si všímáme oblasti hlavy - lebku a spodní čelist, neuromuskulární aparát orofaciální oblasti, rty, zuby a jazyk, všechno však souvisí s držením těla projevujícím se pozicí a funkčním propojením chodidel, kolen, pánve, trupu, páteře a hlavy. Dechaři využívají orofaciální muskulaturu a spodní čelist přímo na tvorbu tónu, na rozdíl od houslistů a violistů využívajících je (nevýhodně) k přidržení nástroje. U violistů i hráčů na dřevěné dechové nástroje, zejména dvouplátkové, existuje riziko postižení čelistního kloubu - temporomandibulárního skloubení mezi spodní čelistí a lebkou, bolestivé a výrazně omezující. Anatomické danosti mají vliv na tvorbu tónu a můžou být také zdrojem problémů, anebo vodítkem při volbě vhodného hudebního nástroje.

Dalšími ergonomicky významnými faktory jsou *hmotnost a velikost nástroje*, v individuálních případech i materiál, z něhož jsou zhotoveny (alergie), v neposlední řadě též *způsob držení* vyplývající z herních požadavků. Tímto se například relativně lehká příčná flétna vážící 460 gramů stává jedním z popředních generátorů muskuloskeletálních profesionálních postižení hudebníků. Flétna vyžaduje výrazně asymetrickou pozici horních končetin a pravý palec musí podepírat nástroj. U hoboje (750g) a fagotu jsou nároky na podepírající palec ještě větší.

Dýchání a hra na dechové hudební nástroje

U této skupiny hudebních nástrojů je nejdůležitějším faktorem podílejícím se na produkci hudby dýchání projevující se způsoby dechu, okysličením tkání i držením těla.

Fyziologie dýchání vychází z jeho základních funkcí.

Respirační funkce: Respirace v běžném smyslu slova zahrnuje dva děje: *zevní dýchání* – resorpci O₂ a odstraňování CO₂ z těla a *vnitřní dýchání* – výměnu plynů mezi tkáněmi a krevní plazmou (touto formou je absorbováno 98% potřebného kyslíku, zbývající 2% připadají na pohlcování kůží).

Posturální funkce: aktivita dechových svalů se podílí na držení těla, zejména jde o bránici.

Psychicko-regulativní funkce: psychické stavy ovlivňují dechovou i tepovou frekvenci, objem vdechovaného a vydechovaného vzduchu, svalové souhry podílející se na dýchání

(například podklíčkové, hrudní, brániční). S tím souvisí též aktivita sympatiku/parasympatiku, vegetativní projevy (pocení, periferní prokrvení, kožní změny). Platí to i opačně - dýcháním lze podpořit navození psychického stavu. Vhodné je navyknout si na pomalé a hluboké uklidňující dýchání, více pohybových exkurzí do spodní části a do stran trupu. Důležitý je úplný výdech, aby se mohli plíce naplnit novým čerstvým vzduchem.¹⁴¹

Hudební funkce: u zpěvu a dechových nástrojů je zřejmá, u ostatních nástrojů je dýchání důležitým ergonomickým i výrazovým prvkem.

Akustické možnosti dechových nástrojů jsou podmíněny jejich stavbou určující způsob rozechvění vzduchového sloupce, konstrukčním materiálem, technikou hry a hudební kompozicí. Fyzikální faktory do značné míry určují charakter dýchání a nátisku u příslušných nástrojů. Nátisk je výsledkem složité souhry aktivity svalů celého těla, zejména však orofaciální a laryngální oblasti, tj. svalů rtů, zubů, jazyka, kterým se přizpůsobují ostatní části těla - podobně jako například u houslistů se vše přizpůsobuje kontaktu prstů se strunou. Nátisk se projevuje určitým tlakem nástroje na rty, pozicí jazyka a hrtanu. Pro hudebníka je v tomto kontaktu obsaženo obrovské množství senzorických a zpětnovazebných informací, které nedokáže žádný přístroj změřit. Nátisk má přímý vliv na dýchací svaly v jejich posturální i dýchací funkci.

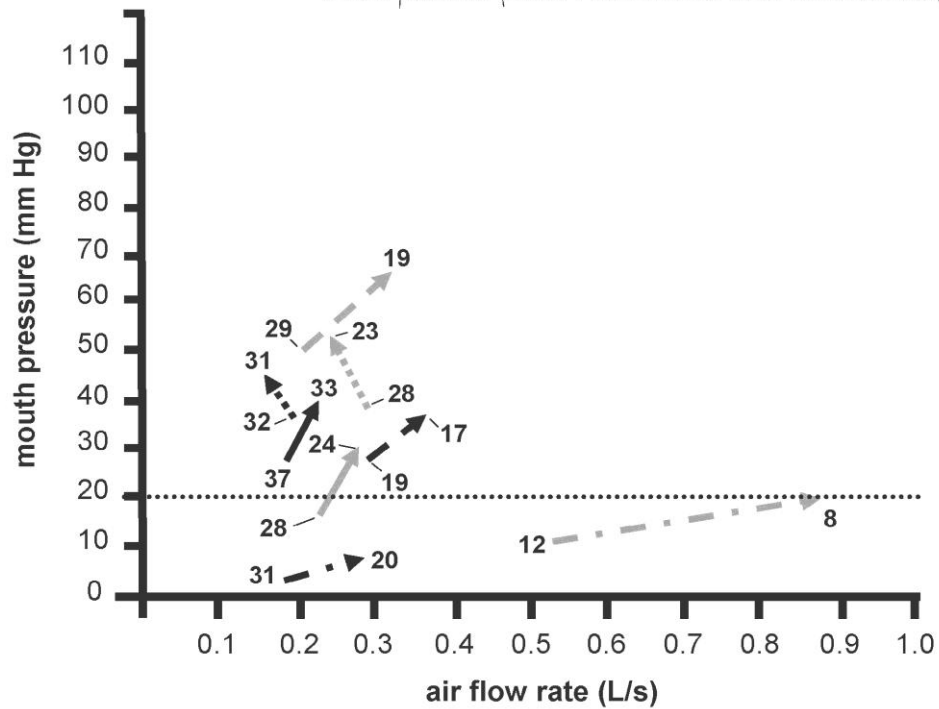
Funkce dýchání při tvorbě tónu můžeme popsat průtokem vzduchu (litr/minuta) a tlakem vzduchu pod jakým vstupuje do nástroje (mm Hg, tlak na jednotku plochy). Hodnoty samozřejmě závisí i od charakteru hudby, nicméně můžeme tímto vyjádřit rozdíly mezi jednotlivými dechovými nástroji a fyzické nároky kladené zejména na svaly hrudníku, břicha a laryngální a orofaciální oblasti, též na plíce a oběhový systém.

Následující tabulka popisuje *vztahy mezi respiračními parametry a hudebním zvukem* a poskytuje přehledné srovnání hlavních dechových nástrojů.¹⁴²

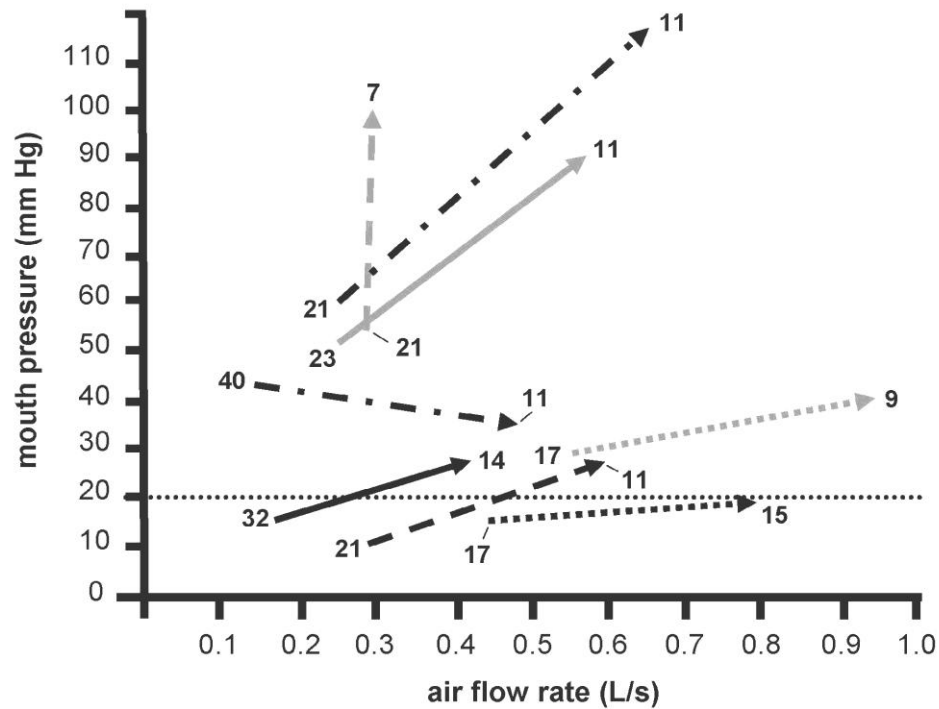
¹⁴¹ Lysebeth A: *Pránajána – technika dechu*. Argo 1999, ISBN 80-7203

¹⁴² Pawlowski Z, Zoltovski M: *A physiological evaluation of the efficiency of playing the wind instrument - an aerodynamic study*. Arch Acoustics Poland 12/1987

Data plotted from Pawlowski and Zoltowski, 1987



- - - flute C4-C7 oboe C4-C6
 — clarinet E3-B6 - - - bassoon C3-C5



- - - trumpet C4-C6 trombone F3-C5
 — french horn C3-C6 - - - tuba F2-B4

$p \longrightarrow f$
 low register

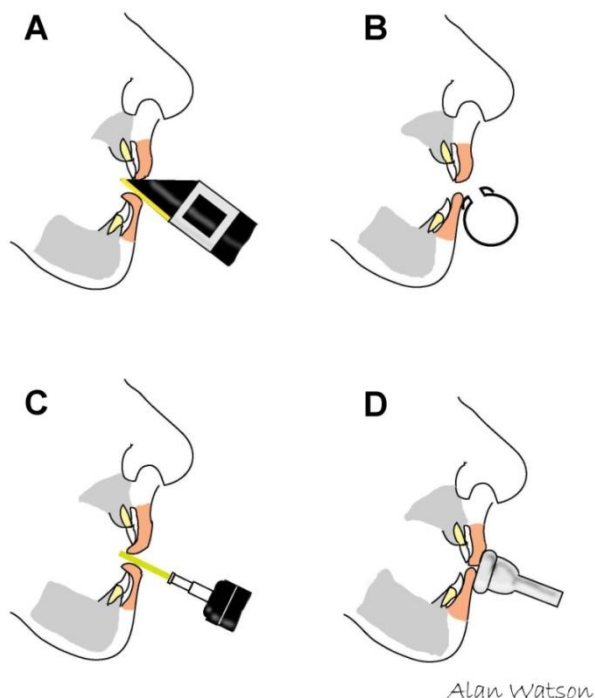
$p \longrightarrow f$
 high register

Každý dechový nástroj je v tabulce vyznačen příslušnou grafickou linií dvakrát, jednou černě a jednou šedě. Úkolem hráčů bylo zahrát dlouhou notu v nízké poloze a dlouhou notu ve vysoké poloze a v obou případech začít v dynamice piano a plynule zesilovat až do forte. Při tom byl měřen průtok vzduchu ústy (airflow rate, v litrech za vteřinu, osa x) a tlak rtů ($=F/S$; mouth pressure, v mm Hg, osa y). Černá linie reprezentuje nízký rejstřík, šedá linie vysoký rejstřík. Začátek každé čáry odpovídá slabé dynamice a šipka ukazuje směr zesilování tónu v čase (crescendo). Vidíme, že u každého nástroje a rejstříku se zesilování zvuku spojuje s nějakým zvýšením průtoku vzduchu vstupujícího do nástroje, výjimkou je pouze trumpetu v nízké poloze, kde zesilování zvuku hlubokého tónu je spojeno s mírným snížením průtoku vzduchu. Délka šípky reprezentuje velikost změny, trvání zvuku je označeno dvěma číselnými údaji při každé linii označující nejkratší a nejdelší čas (v sekundách) splnění úkolu, zpravidla byly měřeny 4 pokusné osoby u každého nástroje. Tečkovaná horizontální linie ukazuje hodnotu elastického zpětného tlaku hrudníku při maximálním nádechu, tj. maximální tlak dosažitelný u pasivního výdechu. Vidíme, že u většiny nástrojů dosahuje tlak při jejich znění vyšších hodnot, jenom u flétny a u nízké polohy trombónu je potřebné pasivní tlak hrudníku po maximálním nádechu poněkud brzdít, hodnoty tlaku vydechovaného vzduchu požadovaného pro zaznění jejich tónů jsou nízké.

Nátisk

Zatímco respirační parametry popisují průtok vzduchu a tlak rtů na nástroj, jemnější diferenciací svalové práce orofaciální oblasti je daná způsobem kontaktu rtů s nástrojem – *nátiskem*. Z hlediska vývoje motoriky můžeme srovnávat nátisk s úchopem předmětů pomocí úst, jak to vidíme u malého dítěte poznávajícího svými ústy předměty okolního světa, přičemž si předměty do úst vkládá „celým tělem“. Pochopitelně, ovládání orofaciálního svalstva je u dechařů velmi diferencované, rozvinuté a vědomé, to však ne vždy znamená zároveň zdravotní a ergonomickou nezávadnost pro všechny etáže dýchacího systému, například svalstva kolem hrtanu. Nátisk je ovlivněn také kontaktem chodidel s podložkou, postavením kolen a pánve, zapojením bránice v její dýchací a posturální funkci, nicméně k bezprostřednímu kontaktu dochází mezi rty a nástrojem. Proto je namístě zabývat se orofaciální oblastí dechařů podrobněji, podobně jako je zajímavá pro houslisty a klavíristy stavba ruky. Hra na dechový nástroj je nejvíc ovlivněna svalstvem rtů, jazyka a tváře, zuby, svaly kolem čelistních kloubů (temporalis, masseter, pterygoideus medialis a lateralis) - tyto umožňují pohyby spodní čelisti nahoru, dopředu,

dozadu a do stran, svalstvem ústního dna a hrtanu. Ze svalů dolní poloviny tváře zmíníme kruhový ústní sval (orbicularis oris, dále párové svaly: zvedáč horního rtu a ústního koutku (levator anguli oris a levator labii superioris), stahovače ústního koutku a spodního rtu (depressor labii inferioris a depressor anguli oris), trubačský sval (buccinator), smíchový sval (risorius), platysma. Pro ovládání mimických a čelistních svalů je užitečné znát jejich umístění a funkce a umět ji názorně předvést. Přehledný strukturální a funkční popis svalů hlavy najdeme také v učebnici Funkční svalový test, které autorem je Vladimír Janda a která slouží jako základ pro výuku fyzioterapie u nás i v Německu. Mimické svaly jsou motoricky inervovány z VII. hlavového nervu (facialis), aferentní vjemy vstupují prostřednictvím n. trigeminus (V. hlavový nerv, vede čítí a bolest). Při periferní paréze nervus facialis (n. VII) postižený ztrácí schopnost motoricky ovládat polovinu tváře, jednou z příčin může být ofouknutí průvanem. Obnovení funkce vyžaduje pečlivou několikátýdenní rehabilitaci, zahrnující tepelné procedury, masáže a uvolňování zkrácených tkání, elektrickou a ruční stimulaci a vědomou reedukaci pohybu procvičováním mimických svalů. U dechařů je nutná kompletní obnova funkčnosti. Zde i malé odchylky od původního fungování, které EMG měřicí přístroje ani nejsou schopny zachytit, mohou znamenat výpadek funkce znemožňující profesionální hraní.¹⁴³



Obrázek: 4 základní typy nátisku.

(Watson, A: The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury, Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588)

Alan Watson

¹⁴³ Véle, F.: Kineziologie pro klinickou praxi, Praha Grada Publishing, 1997, ISBN 80-7169-256-5, s. 90-93

U skupiny žesťů D a flétny B je nástroj v externím kontaktu se rty hráče, v případě žesťů je tlak rtů nejvyšší, u flétny nejnižší.

Skupina žesťů se někdy může dělit na dvě podskupiny podle velikosti nátrubku: horna s trumpetou a tuba s trombónem. Rty fungují jako primární generátor chvění, na základě své elasticity se periodicky otevírají a zavírají, čímž regulují tlak vzduchového sloupce vstupujícího do nástroje. Pro frekvenci chvění rtů a tím výšku tónu je rozhodující tlak vzduchu v ústní dutině a napětí rtů.

U skupiny B nástrojů flétnového typu se vydechovaný proud vzduchu láme na hraně při vstupu do nástroje, způsob dýchání je nejvíc podobný dýchání při zpěvu.

U skupiny A klarinetu a saxofonu a u skupiny C hoboje a fagotu se periodické chvění vzduchového sloupce generuje chvěním jednoduchého anebo dvojitého plátku.

Způsob nátisku ovlivňuje zapojení orofaciálních, glosfaryngeálních, dýchacích a dalších svalových skupin, postavení čelisti a síly působící na postavení zubů.

8.7.10.2 Zdravotní účinky a rizika hry na dechové nástroje

Zdravotní problémy dechařů řeší fyzioterapie a lékařské obory ortopedie, kardiologie, pneumologie a angiologie, neurologie, otorinolaryngologie, zubní lékařství a psychiatrie.

U žesťových nástrojů nejsou bolesti zad tak časté jako u kytaristů, flétnistů či violistů. Domníváme se, že je to umožněno nutností zpevnění celého těla, „zakořeněného“ stoje, aktivních kolen, centrovaného postavení kloubů kyčlí, páteře, hlavy a zapojení bránice pro dosažení tónu zejména u horny a trumpety, které vyžadují nejvyšší tlak vzduchu na vstupu do nástroje, což v důsledku chrání páteř před posturální instabilitou, která může nepřímo vést k mechanickému dráždění nervů a receptorů bolesti. Vysoký tlak mezi rty a nátrubkem je spojen s velkou zátěží orofaciálních, hlavně mimických svalů a vysokým nitrohrudním tlakem, skoro jako při silném kašlání. Foukání proti odporu má podobný efekt jako tzv. Valsalvův manévr, což je usilovný výdech při zavřené hlasívkové štěrbině – zvýší se nitrohrudní i nitrobřišní tlak, při velkém úsilí se zvýrazní krční cévy a zvýší se nitrooční tlak. Pokud se toto úsilí přehání, nepůsobí to dobře na kardiovaskulární systém. Některými lékaři očekávaná souvislost hry na trumpetu s chronickou obstrukční nemocí plic (chronický zápal průdušek a plicní rozedma projevující se zhoršenou výměnou plynů v plicích sklípkách) se nepotvrdila. Obecně platí, že hra na dechové nástroje vyžaduje kvalitní kardiovaskulární a dýchací systém, jehož funkci může zlepšovat, výjimečně však i ohrozit. Proto by měli dechaři zvážit své fyzické dispozice vzhledem k příslušnému

nástroji, než se rozhodnou pro profesionální dráhu. Příkladem je astma: spazmus průdušek představuje významné ohrožení možností hry na každý dechový nástroj, avšak hra na dechový nástroj - zobcovou flétnu - pomáhá zejména dětským pacientům s astmatem jako účinná terapie.

Tuba a trombón potřebují vzhledem ke své velikosti více objemu vzduchu, avšak menší tlak vzduchu k dosažení tónu. Dvouplátkové nástroje hoboj a fagot potřebují dosáhnout poměrně vysokého tlaku vzduchu při relativně nízkém průtoku, což vyžaduje často maximální využití vitální kapacity plic (vše kromě reziduálního výdechového objemu) a nutnost rychle nadechovat velké objemy. Tón se tvoří také tlakem rtů a zubů zcela jiným způsobem než u žesťů, což snad souvisí s možnými problémy v temporomandibulárním kloubu. Kromě dechových a nátiskových problémů se dechaři úplně nevyhýbají ani muskuloskeletální problémy. Vrchní část trupu je přetěžována prakticky u všech, protože je nutno nástroj zvedat a držet oběma rukama a navíc do něj foukat. Správné dýchání je i z tohoto důvodu nezbytné, aby nedocházelo tak často k přetížení pomocných dechových svalů (mm. sternocleidomastoidei, scaleni, levatores scapulorum, pectorales, horních trapézů) a celkově oblasti krční a hrudní páteře. Častá je hyperlordóza bederní páteře. Funkce chodidel, nožní klenby a způsob stoje má také významný vliv na bránici a tím na dýchání a postoj.

V souvislosti s vlivem dýchání na držení těla, respiraci, fyzickou kondici a psychiku, s kterými se profesionální dechař denně setkává, jsou užitečné poznatky o fyziologii dýchání a možnostech jeho ovlivnění cvičením. K tomuto účelu je vhodná pránájáma, která je částí jógy zabývající se dýcháním – jeho uvědoměním, ovlivněním a souvisejícími energetickými procesy. Fyziologické vysvětlení technik pránájámy, jejich účinků a návody pro cvičení popisuje André van Lysebeth.¹⁴⁴ Znalost pránájámy umožňuje hráčům na dechové nástroje lépe pochopit jejich činnost a vidět ji v dalších souvislostech.

8.7.10.3 Zuby a hra na dechové nástroje

Problémy s bolestmi zubů trápí lidstvo od nepaměti, předmětem této kapitoly jsou především dentální problémy a procesy související s ergonomií a technikou hraní na dechové hudební nástroje. Poškození v oblastech zubů, dásní a čelistí způsobené úrazy či postupnými změnami podstatně ovlivní hru na dechový nástroj. Stavba zubů, pevnost jejich uchycení, vzájemné vzdálenosti a sklon zubů, kontakt ploch horních a dolních zubů, jejich počet a zdraví jsou důležité predispozice pro hru na určitý nástroj, hrou na dechové

¹⁴⁴ Lysebeth A: *Pránájáma – technika dechu*. Argo 1999, ISBN 80-7203-172-4

nástroje se některé z těchto parametrů také ovlivňují. Důležitý je zde časový faktor, tj., doba působení. Při dostatečně velkém tlaku na zuby a době jeho působení způsobuje hra na trumpetu a hornu posunutí zubů směrem vzad, někdy až o 2 mm.

Největší tlak na horní a dolní řezáky vzniká při hře na trumpetu a hornu, kde může dosáhnout až 20 N směrem dozadu. Větší nátrubky tuby a pozounu rozloží menší tlak na větší plochu. Po určité době hraní se svaly kolem úst udržující napětí rtů unaví a nátrubek proto víc tlačí i proti zubům.

U klarinetistů a saxofonistů vzniká následkem působení sil mezi spodním rtem a vrchními zuby dlouhodobý mechanický tlak vychylující spodní zuby dozadu dolů a vrchní zuby dopředu nahoru. Tyto síly ovlivňují i zapojení mastikačních (žvýkacích) svalů ve funkci, pro kterou nejsou primárně určeny, což se projeví zejména v oblasti skloubení mezi lebkou a spodní čelistí (temporomandibulární klouby). Bylo zjištěno, že hráči na jednoplátkové dřevěné dechové nástroje mají v průměru větší vzdálenost mezi vrchními a spodními předními zuby než kontrolní skupina a hráči na jiné dechové nástroje.¹⁴⁵

Nepatrné, ale statisticky signifikantní posunutí předních zubů dorzálně (vzad) bylo pozorováno i u flétnistů, zřejmě následkem tlaku napjatých rtů.¹⁴⁶ Účinky hry na dechové nástroje na postavení zubů se stěží dají posuzovat odděleně od dědičných, konstitučních a dalších exogenních faktorů. Mechanicky působící síly můžou působit na postavení zubů deformačně i korekčně – to závisí od postavení zubů a působení nástroje. Lapatki uvádí 4 hlavní druhy vzájemného postavení spodních a horních předních zubů (řezáků), z toho je jedno fyziologické. Podle toho může pro určité postavení zubů být hra na klarinet korekční a hra na trumpetu deformační a u jiného postavení zubů naopak.¹⁴⁷

Pokud má někdo horní řezáky příliš vpředu, může hra na trumpetu a hornu tuto situaci zlepšit a hra na klarinet působit jako páka posouvající zuby ještě víc dopředu a spodní zuby tlačít vzad. Lapatki dále uvádí případ 15letého klarinetisty s anomálním postavením spodní čelisti víc dorzálně a nahoru vytočenými horními řezáky, připravujícího se na profesionální kariéru. V anamnéze udával několikaleté mnohohodinové téměř každodenní cvičení. Postavení zubů, které se hraním ještě zhoršilo, se rozhodl řešit se zubním lékařem, avšak první terapii ukončil hned na začátku, protože nechtěl přestat hrát. Po dalším zhoršení se s jiným specialistou dohodl na kompromisním řešení - nošení zubního strojku s cílem

¹⁴⁵ Gualtieri PA: *May Johnny or Janie play clarinet?* In Am J Orthod 1981, s. 145-155

¹⁴⁶ Herman E: *Influence of musical instruments on tooth position.* In Am J Orthod 1981,80, s. 145-155

¹⁴⁷ Lapatki B: *Dentale und kieferorthopädische Probleme bei Bläsern.* In Spahn, Richter, Altenmüller : Musikermedizin, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5228, s. 250

udržet stávající postavení zubů a zamezit dalšímu posunu, poněvadž nebyl ochoten omezit hru na klarinet.

Nebezpečným nepřítelem dechařů je parodontóza a další poškození struktur udržujících zuby v dásních. Souvislost mezi hrou na žesťové nástroje a zvýšenou parodontózou byla experimentálně vyvrácena.¹⁴⁸ Může to souviset s příkladnou péčí o zuby.

Spolupráce hráče na dechový nástroj se zubním specialistou je možná nejčastější a nejpotřebnější ze všech nástrojových skupin. Dnešní možnosti protetiky a zubní chirurgie dokážou vyřešit téměř každý problém tak, aby se v hraní mohlo pokračovat. Většinou se však jedná o poměrně nákladnou záležitost.

8.7.10.4 Vliv dechových nástrojů na čelistní kloub

Čelistní klouby spojují spodní čelist se spánkovou kostí (temporomandibulární klouby) a jsou zdrojem nepříliš častých, avšak někdy velmi nepříjemných a bolestivých problémů. Rizika postižení v souvislosti s hudbou se týkají zejména hráčů na dechové nástroje hoboje, tuby, trombóny, fagoty, dále violisty a zpěváků. Hlavní příznaky problémů v čelistním kloubu jsou bolest (většinou jednostranná) v klidu a při pohybu, spouštěcí bolest při zatlačení na žvýkácké svaly, zánět kloubů, omezení pohybu otevírání úst, nerovnoměrné otevírání úst, praskání a podobné zvuky v kloubech, změny senzitivity čítí v příslušné oblasti.

Tvorba tónu u pozaunistů a tubistů vyžaduje posunutí spodní čelisti vzad, proto tito hráči častěji než jiní trpí praskáním v čelistním kloubu, které je předstupněm onemocnění tohoto kloubu jedno- nebo oboustranně. Dalšími příklady vynucené změny v postavení mandibuly jsou příčná flétna (lehké vysunutí vpřed) a saxofon (posunutí vzad).

Pokud se vyskytnou bolesti čelistních kloubů při jejich zatlačení směrem vzad, je potřebné dočasně redukovat i tlak nátrubku, tj. buď přestat hrát anebo změnit způsob nátisku. Problémy čelistního kloubu hudebníků mohou být kromě nátiskových faktorů způsobeny psychickou zátěží - stresem, úzkostí, obavami, což vede k zvýšenému napětí mastikačních svalů. Ve spánku se to může projevit skřípáním zubů (bruxismus) a poškozovat tak čelistní kloub. Z důvodu vysokého podílu psychiky na těchto problémech se doporučuje psychoterapie a fyzioterapie s cílem relaxace žvýkáckého svalstva. Důvody problémů čelistních kloubů nesouvisející s přímo s hraním mohou být degenerativní a zánětlivé procesy, nadměrná nebo snížená pohyblivost, dislokace kloubu. Rizikovým faktorem pro

¹⁴⁸ Ebersbach: *Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Patophysiologie des Blasinstrumentenspiels bei Berufsmusikern*. Habilitační práce, Leipzig 1969

dislokaci je hypermobilita, častější u žen. Jako účinný prostředek redukce nadměrného napětí žvýkacích a dalších orofaciálních svalů se ukázal biofeedback – trénink se zpětnou vazbou pomocí přístrojů, při kterém může hudebník sledovat svoje fyziologické reakce na specifickou zátěž v průběhu hraní.¹⁴⁹

Hudební aktivita se může spolupodílet na vzniku a rozvoji problémů čelistních kloubů také u violistů a houslistů, kde souvisí s držením nástroje, a také u zpěváků, kde mohou signalizovat individuálně nevhodnou techniku otevírání úst a dýchání. Problémy souvisí s hypermobilitou a někdy při inkoordinaci v emočně vypjaté či chaotické situaci vyústí až do subluxace (vykloubení), následkem čeho je skloubení ještě labilnější a při každém větším otevření úst se ozývají praskavé zvuky. Léčba čelistního kloubu patří mezi nejsložitější úkoly fyzioterapie.

8.7.11 Flétna

Flétny mohou být zhotoveny ze dřeva i z kovu a rozeznávají se proudem vzduchu formovaného ze rtů hráče a vcházejícího do dutiny nástroje pod určitým úhlem obtékajíc ostrou hranu vstupu.

Různé druhy nástrojů flétnového typu patří k nejstarším dechovým nástrojům, mají za sebou dlouhý vývoj přinášející flétny různých velikostí a druhů. Současný typ příčné flétny poprvé sestrojil Theobald Boehm v roce 1847. Dnešní flétna je sestavena ze tří dílů, dlouhá 66 cm s průměrem 2 cm. Výhodou příčné flétny je možnost zahrání kompletní chromatické stupnice přes 3 oktávy a větší nosnost zvuku než u zobcových fléten. K obsluze 13 tónových otvorů se používá systém okrouhlých klappek. Intonaci je možné korigovat nepatrnými pohyby rtů.

Existují dva základní způsoby tvoření tónu: u většiny druhů zobcových fléten je proud vzduchu veden dutinou přímo na ostrou hranu tónového otvoru, kde se láme a vzniká tón, podobně jako je tomu u varhanních píšťal. U příčné flétny a mnoha druhů horizontálně i vertikálně držených fléten je proud vzduchu formován přímo ve rtech hudebníka a nástroj se rozezní při správném úhlu vzduchového proudu, podobně jako je tomu při foukání do láhve.

Zatímco zobcové flétny díky relativně symetrickému způsobu hraní nepředstavují zpravidla zdravotní riziko pro hráče, příčná flétna patří mezi nejproblémovější nástroje z tohoto hlediska. Hra na zobcovou flétnu zejména u dětí může mít pozitivní vliv na rozvoj

¹⁴⁹ Lapatki B: *Dentale und kieferorthopedische Probleme bei Bläsern*. In Spahn, Richter, Altenmüller : *Musiktherapie*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 228-250

správného dýchání, rozvíjí kontrolu dechu, může zmírňovat astmatické potíže. Zde se uplatňují hudební výchova, hra na flétnu, muzikoterapie a fyzioterapie. Spojení nácviku hry na flétnu, správného držení těla a dýchání u dětí s astmatem v léčebném ústavu v Říčanech se věnoval Václav Žilka, přičemž vystihl podstatu své činnosti v názvu své flétnové školy „Veselé pískání - zdravé dýchání“.

Při odchýlném motorickém vývoji jedince v dětství je však potřebné také kontrolovat a korigovat narušenou motoriku, zejména optimalizovat posturálně-dechovou funkci bránice, k čemu je vhodné cvičení na bázi vývojové kineziologie.

Rty flétnisty musí ležet paralelně s osou flétny a to znamená, že sagitální rovina tvoří pravý úhel s osou flétny, flétna se nachází ve frontální rovině a svírá s ní pravý úhel. Toto postavení je potřebné pro dosažení kvalitního tónu. Tónovým otvorem na levé straně flétny a nutností téměř pravoúhlého postavení ve frontální i transversální rovině je vynuceno značně asymetrické držení tohoto hudebního nástroje. Flétnista drží nástroj mezi dvěma extrémními polohami. Jak víme, čím častěji, výrazněji a dlouhodoběji se člověk odchyluje od symetrické, střední polohy, tím větší je riziko patologických následků těchto asymetrií. Jako symetrická poloha pro krční páteř se jeví její střední postavení, bez hypertonu, úklonů a rotací. Při hře na flétnu je možné dosáhnout tohoto postavení krční páteře jen za cenu vysokého zvednutí ramen. Pravé rameno je přitom taženo dozadu a pravé zápěstí je v extenzi, levé rameno je v značné addukci a zápěstí v extenzi. Zvednutí ramen je následováno zdvižením ramenních pletenců a lopatek, často i klíčních kostí, což vede k nadměrnému napětí v oblasti ramen, hlavně horních trapézových svalů a deltoideů, významný je též kraniální posun bránice (směrem k hlavě) následující ramena, což omezuje fyziologické břišní dýchání. Pomocné dýchací svaly (scaleni, sternocleidomastoidei) jsou ve zvýšeném napětí a nepřímo se tak podílejí na držení nástroje, což nevhodně konkuruje jejich pomocné dechové funkci v zátěžových situacích, ke kterým přispívá i náročný hudební repertoár. Také u houslistů a violistů vedou špatné posturální a dechové návyky k nadbytečným kranio-kaudálním pohybům hrudního koše a tím k přetěžování pomocných dechových svalů, které se zde navíc nevhodně účastní na držení nástroje. To vede k bolestem v krční páteři s možným dalším zřetěžením do například do hlavy, horních končetin či hrudníku.

Druhým extrémem je povolení ramen a úklon hlavy, flétna ukazuje šikmo dolů. Častokrát se flétnisté uchylují k tomuto zdánlivě pohodlnějšímu postavení, které je však ještě nebezpečnější, protože dochází ke kompresi meziobratlových prostorů a tím k zúžení otvorů, z kterých vystupují nervy zásobující zejména horní končetiny. Následkem

dlouhodobé zátěže v této pozici mohou být ztráta citlivosti a brnění prstů, bolesti v krční páteři s vyzařováním například do oblasti hlavy. U flétnistů také občas dochází ke kompresi senzitivní palmární větve nervu levého ukazováku podepírajícího nástroj v extendovaném základním (MP-metakarpofalangeálním) kloubu. Z toho plynou změněné senzorické pocity z prostředního a koncového článku ukazováčku. Řešením může být ergonomická úprava nástroje - změna rozložení opěrné plochy ukazováku, například pomocí kousku korku. V levé ruce může též docházet ke kompresi n.ulnaris v místě zúžení na vstupu do zápěstí (Guyonův kanál).

Váha nástroje spočívá na pravém palci, který by neměl být hyperextendován (co bývá zejména u hypermobilních jedinců), tato opora je ztížena okrouhlým tvarem flétny. To se ale také dá ergonomicky kompenzovat - například Klaus Stochow přidělal na flétnu oporu pro palec, která zvětšuje opěrní plochu.¹⁵⁰ Stochow také doporučuje správné držení flétny, při kterém se prsty „lepí“ na flétnu a ramena volně visí dolů.

Reálně se držení flétny odehrává mezi zmíněnými dvěma krajními polohami, flétnista se snaží najít kompromis mírným úklonem hlavy a trochu menším napětím v ramenou. Důležitá je též celková pohyblivost až tanečnost, což také u dobrých flétnistů často pozorujeme při hře zejména ve stoje. Množství drobných, jemných, krouživých pohybů kolem osy těla pomáhá odlehčovat vynucenou statickou zátěž a průběžně předcházet vzniku bolesti.

Dobrý kontakt chodidel s podložkou a související napřímení mohou mít ochranný vliv na krční páteř, proto je u flétnistů důležité věnovat se nácviku správného stoje s příslušným rozložením váhy na chodidla. Dále je důležitá vhodná obuv a též se správným stojem související pružné a flexibilní postavení v kolenou - bez pasivní hyperextenze omezující tok proprioceptivních informací anebo (naopak) energeticky náročným způsobem stoje v neustálém podřepu. U mnoha flétnistů můžeme vidět další odchylky - různé „pokroucené“ stoje: přítomná je často hyperlordóza bederní a skoliotické držení v hrudní páteři jako kompenzace pravostranného držení nástroje. Tyto odchylky částečně vyrovnávají rovnováhu tak, aby už v kyčelních kloubech mohla být relativně rovnoměrně rozložena hmotnost horní části těla a podobně tak i v chodidlech. Zde je vhodné cvičení pro zpevnění a stabilizaci trupu, aby vyvážení hmotnosti nemuselo být spojeno s výraznými kompenzačními stranovými úklony, ale aby byl funkční tzv. hluboký

¹⁵⁰ Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert : *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe)*, Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375, s. 172

stabilizační systém s jeho hlubšími a centrálněji uloženými svaly reagujícími na jemnější silové podněty. Pro krční páteř jsou nejcennější mentálně-fyzická cvičení v poloze na zádech s pokrčenými koleny, podložka nesmí být studená.

Způsob dýchání při hře na flétnu se víc podobá zpěvu než je tomu při hře na plátkové anebo žesťové dechové nástroje, což je dáno nátiskem s otevřenými ústy a menším svalovým napětím a též nízkým odporem vzduchu na vstupu do nástroje. Flétnisté využívají 70-85 procent své vitální kapacity, při maximálním nádechu můžou začít až na 85-98 % totální kapacity, což ovšem významně závisí od frázování.¹⁵¹ Flétna je jediný z dechových nástrojů, kde se výdechový proud vzduchu musí brzdít, hlavně ve fázi po plném nádechu, kdy zpětné elastické síly hrudníku jsou největší. Flétnista musí regulovat objem vydechaného vzduchu a jeho rychlost při vstupu do nástroje. Byly pozorovány tři hlavní strategie dýchání: aktivita hrudníku předcházela aktivitě břišních svalů, opačné pořadí, současná aktivita břišních a hrudních svalů. Všechny typy dýchání vedly k žádoucímu tónovému výsledku.¹⁵²

8.7.12 Hoboj

Hru na hoboje můžeme podobně jako u dalších dechových nástrojů zkoumat z hlediska respiračních a posturálních nároků na pohybový systém. Hoboj a anglický roh tvoří zvuk za pomoci úzkého dvouplátku z trstě rákosové, což vyžaduje od hráče vysoký tlak rtů na malou plochu plátků, ale jen nevelký tlak vzduchu v plicích a pomalý průtok výdechového proudu vzduchu. Průtok je tak pomalý, že u dlouhých tónů je limitujícím faktorem nikoliv vitální kapacita plic, ale stoupající obsah oxidu uhličitého v krvi, což aktivuje nádechové centrum v prodloužené míše a přinutí hráče rychle vyfouknout zbývajícím vzduchem nadechnout nový. Z tohoto důvodu patří hoboje mezi nejnamáhavější nástroje z hlediska dechu. Hobojisté jsou po výkonu často zadýcháni a motá se jim hlava následkem nedostatku kyslíku a kyslíkového dluhu. Energetické nároky tkání na zásobení kyslíkem jsou větší ve stoje než v sedě, proto je pro mnohé hoboje v orchestru štěstím, že mohou hrát v sedě, i když z hlediska neomezené činnosti bránice a dalších dechových svalů je výhodnější poloha ve stoje. Příliš nízká židle stlačuje břišní orgány a omezuje dýchání do bránice a břicha. Když si všimneme délky koncertů pro hoboje a orchestr, zřídka přesahují dvacet minut, sólové skladby jsou ještě kratší. Delší kantilénové úseky jsou náročnější než

¹⁵¹ Watson, A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*, Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, s. 127

¹⁵² Cosette et al: *Respiratory parameters during professional flute playing*, *respir Physiol* 121, s. 33-44

skladby s množstvím pomlek. Dá se usuzovat, že napětí svalů hrajícího hobojisty by mělo být co nejnižší v rámci možností zabezpečení všech herních funkcí, a to také z důvodu nedostatku kyslíku v souvislosti s tvořením tónu. Pro hru na hoboj je důležitá dobře vyvinutá břišní muskulatura a bránice, která zabezpečuje oporu pro precizní dávkování výdeje vzduchu. Pokud hobojista nedýchá dostatečně hlubokým spodním dechem a využívá víc hrudní dýchání, při kterém se hrudník zvedá a pohybuje také kranio-kaudálně (nahoru a dolů), dochází k přetěžování pomocných dechových svalů (scaleni, část prsních svalů, sternocleidomastoidei, horní trapézy), narůstá napětí v horní hrudní a krční oblasti.

Hobojista bez dostatečné opory v břišní muskulatuře a bránici nejenže přetěžuje horní hrudní a krční oblast, následně i ramena a extenzory šíje, ale ohrožuje i tvorbu tónu. Zvýšené napětí a kraniální posun hrtanu vede k silnějšímu nátisku a následně k zúžení hrtanu, tento bludný kruh je nutné ukončit a tón nasadit znovu.¹⁵³

Nízko posazený hrtan u hobojistů se považuje za nezbytný předpoklad kvalitního tónu.¹⁵⁴ Nejčastějším zdrojem fyzických problémů hobojistů je pravý palec podepírající 750 gramový nástroj, zejména u hypermobilních jedinců. Klouby pravého palce bývají také často jako první postiženy artrózou. Mnoho hobojistů se stěžuje po delším hraní na bolesti pravého palce, předloktí, nadloktí, ramene a krční páteře. Můžou se objevit s tím související poruchy citlivosti v inervační oblasti 3. a 4. prstu pravé ruky. Ergonomické pomůcky používané u hobojistů se zaměřují zejména na odlehčení pravého palce - snížení tlaku a lepší rozložení váhy.

Možné důvody použití palcové opěrky uvádí Roset.¹⁵⁵ Ergonomické pomůcky upravující podmínky pro činnost palce a dalších prstů platí nejenom pro hoboj: části nástroje určené jako opora palce jsou z kovu způsobujícího alergické kožní reakce, tlačí na palec a způsobují otlaky, nehodí se k velikosti a tvaru palce, zmenšuje se vzdálenost mezi palcem a ukazovákem z důvodu většího svalového napětí nutného k udržení stability nástroje, dochází k bolestem šlach. Případné nedostatky ergonomické pomůcky pro oporu palce mohou být: ztížené uchopení nástroje, nevhodná velikost a tvrdost, pomůcka odpadává z nástroje, mění zvuk nástroje. Někteří vynalézaví hráči si sami vymýšlejí způsoby, jakým

¹⁵³ Schneider Christian: *Probleme des Oboespiels*. In Wagner Ch: *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*, Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3, s. 103-108

¹⁵⁴ Watson A: *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, s. 202

¹⁵⁵ Rosset J: *The musician`s body – a maintenance manual for peak performance*. ISBN 13:9780754662105, s. 49-50

si hoboj či anglický roh nějak podepřít a odlehčit tak nejen pravému palci, užitečný může být třeba notový pult.

U některých hobojistů dochází k úbytku sluchu, většinou na pravé straně, z které v orchestru obvykle sedí flétnista.

S výše zmíněnými nároky na hrtanové, čelistní a mimické svaly zřejmě souvisí u hobojistů nikoliv ojedinělé *problémy čelistního kloubu*. Funkční poruchy temporomandibulární a kraniocervikální oblasti souvisí s již zmíněnými dechovými a nátiskovými nároky. Kvůli vysokému tlaku rtů na plátky hrají hobojisté s příliš velkým napětím lícních a mimických svalů kolem rtů, hrtanových a žvýkacích svalů kolem čelistního kloubu. Problémy hrozí zejména při nerovnoměrném zatěžování této oblasti, když svaly jedné stany pracují jinak než svaly druhé strany. Problémy zvyšuje nervozita, bolest a roztěkanost.

S příliš velkým tlakem rtů na plátky souvisí nadměrné napětí žvýkacích a některých obličejových svalů. Někteří hobojisté nejsou schopni zpívat ještě chvíli po hraní, protože se příslušné svaly (zygomaticus, masseter, pterygoidei) nedokážou rychle uvolnit, z čeho by mohlo rezultovat i trvale zvýšené napětí a tím omezení otevření úst (norma je otevřít ústa tak, že je mezi zuby možné vložit 3 prsty). Zvýšené napětí mastikačních svalů nedovolí dostatečně otevřít ústa, avšak pokud je stranově rovnoměrné, mohlo by teoreticky chránit čelistní klouby hypermobilního jedince. Podobně jako u jiných kloubů je i zde hypermobilita rizikovým faktorem vzniku instability a eventuální velice bolestivé subluxace (částečného vykloubení).

Pro hru na dvouplátkové nástroje se hodí trochu širší spodní ret, který slouží jako podložka pro chvějící se dvouplátek. Svaly kolem rtů drží dvouplátek pevně a zároveň ho flexibilně obepínají, aby zamezily nežádoucímu úniku vzduchu. Kvůli neustále vysokému nátiskovému tlaku hrají mnozí hobojisté s velkým svalovým napětím pocházejícím z orofaciální oblasti a šířícím se do dalších částí těla, zvyšujícím se s emoční náročností koncertního vystoupení. Správné držení těla, psychický klid i správné držení nástroje jsou předpokladem správného dýchání a určitou prevencí typických obtíží hobojistů. O hoboji v rámci hudební fyziologie se můžeme dočíst také v následující literatuře:^{156 157 158}

¹⁵⁶ Gunther, Zima, Seidel: *Kraniomandibuläre Dysbalancen als Voraussetzung für professionelle Leistungen am Musikinstrument?* In Musikphysiologie und Musikermedizin 2005/3, s. 163-170

¹⁵⁷ Schneider Christian: *Probleme des Oboespiels*. in Wagner Ch. Medizinische probleme bei Instrumentalisten, Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3, s. 103-108

8.7.13 Fagot

Zvuku tohoto basového nástroje bývá někdy přisuzován komický charakter, fyzické nároky na jeho zvládnutí jsou však velká a rizika spíše závažná.

U fagotu je průtok vzduchu o trochu větší, tlak rtů na plátek je ve vysokém rejstříku větší a v nižším rejstříku menší než u hoboje. Po staletí se stavba fagotu neměnila a tento poměrně skladný basový nástroj vážil asi 3 kg. Prvním důležitým dílem pro fagot současného typu je Sonáta f mol od Telemanna. Zásluhou systému kovové klapkové mechaniky dnešní fagot váží více než 6 kg. Tím se stala závažnější i otázka jeho držení. Nástroj může být zavěšen kolem krku, což je pro páteř nevhodné v širším i užším provedení pásů. Může být pověšen řemenem přes levé rameno a veden diagonálně. Výhodnější je zavěšení přes obě ramena jako u ruksaku, váha se tím rovnoměrně rozloží. Ovšemže existují i zdatní jedinci, kteří tento těžký nástroj drží pouze pomocí rukou, což velmi zatěžuje sedlový kloub palce a okolní struktury, asymetrické napětí se řetězovitě přenáší i do vzdálených částí těla. Ergonomické pomůcky rozkládající tlak na větší plochu kolem palce jen zmírňují obtíže. Při hře vsedě, což je poloha omezující dechové pohyby (proto je potřeba zabezpečit ideální postavení pánve a dobrý kontakt chodidel s podložkou), se někdy používá bodec jako u violoncella, nástroj i hráč by však mohli být omezeni v pohyblivosti. Jako nejlepší se v současnosti prezentuje tzv. holandský model, při kterém se váha fagotu pomocí opěrky přenesla na levé stehno.

Nevýhody zavěšení nástroje kolem krku popisuje jeden fagotista následovně: téměř celá váha fagotu tlačí můj krk a trup dopředu a dolů, levá ruka a rameno musí bránit padání nástroje vpřed. To má velmi špatné následky na má držení těla zejména vsedě. Hrudník je nucen se zavírat a tlačí na břicho. Tuhnutí svalů na zadní straně krku je extrémní a vede k vynuceným pohybem hlavy do stran. *„Having the instrument suspended in this way, almost the entire weight of the bassoon tends to pull the neck and torso forwards and downwards. Much effort is also needed by left hand and arm to prevent the bassoon pitching forwards. This had a catastrophic effect on my general body posture; perhaps even more so whilst sitting as it's tempting to give in to this constant downward pull and simply collapse into the chair. In any event, the constant weight imposed on the neck and torso is almost certain to drag all but the 'beefiest' player down in front, pushing the ribcage into a compressed abdomen. If this happens one can reasonably expect to see a tightening of the neck muscles and*

¹⁵⁸ Schneider Andreas: *Holzblasinstrumente : Oboe, Klarinette, Fagott*. In Vogelbach, Lahme, Spigri-Gantert: *Musikinstrument und Körperhaltung*. Springer Verlag, 2000, ISBN-13: 978-3540645375, s. 175-181

*a retraction of the head. In my case the tension in the muscles at the back of my neck was extreme, causing uncontrollable sideways twitching of the head!*¹⁵⁹

Při hře na fagot dochází k elevaci (nadvzdnutí) a zevní rotaci pravého ramene a nepatrné, ale stále přítomné rotaci páteře vpravo. Požadováno je také velké rozpětí prstů rukou, podobně jako u klavíristů. Velké klapky mají i větší pružiny, proto je potřebná větší síla k jejich stlačení.

U nástrojů jako je fagot a kontrafagot je důležitá dobrá fyzická a mentální zdatnost, co nejlepší ergonomie, dostatek přestávek v hraní, kompenzační cvičení, odstraňování průběžně vznikajících kloubních blokády, prevence přetížení nejvíc zatěžovaných svalů.

Na závěr jeden zajímavý, ale diskutabilní postřeh autora kapitoly „Probleme des Fagottspiels“: Studenti s menším talentem se cítí dříve přetížení a častěji mívají fyzické a psychosomatické problémy.¹⁶⁰



Ergonomické úpravy flétny a fagotu

<http://flutelab.com/flutelab.com/ergonomical-flute-headjoints/> 2.5.2015

<http://www.alexandertechniquecentrevienna.com/bassoon.html>, 2.8.2014

¹⁵⁹ <http://www.alexandertechniquecentrevienna.com/bassoon.html>, 2.8.2014

¹⁶⁰ Thunemann K: *Probleme des Fagottspiels*. In Wagner Ch: *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*, Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3, s. 115-119

8.7.14 Klavír

Hra na klavír a jiné klávesové nástroje se odehrává zpravidla vsedě. Proto je důležité, aby pianista uměl správně sedět a tuto schopnost ovlivnitelnou cvičením podpořil vhodným ergonomickým zabezpečením. Za největší asymetrii spojenou s klavírní hrou můžeme považovat činnost pedalizující pravé nohy. Pohyb při pedalizaci se děje v hlezenním kloubu, zatíženy jsou extenzory hlezenního kloubu, flexory prstů, sval m. soleus a sval m. tibialis anterior, podobně jako u řidičů motorových vozidel, harfistů a hráčů na bicí nástroje. Skloubení, v kterém se odehrávají pohyby chodidla vůči holenní a vřetenní kosti (flexe/extenze, supinace/pronace) je tím jednostranně zatěžováno a šlachy mohou být touto asymetrií iritovány. Může docházet k onemocněním měkkých tkání z přetížení, zejména na přední straně bérce (syndrom m. tibialis anterior, projevující se pocitem zatuhnutí, křeče a intenzivní bolesti na přední straně bérce). Poruchy v hlezenním kloubu se projevují nejen bolestí a omezením pohybu, ale mají i vliv na stabilitu stoje prostřednictvím změněné propriocepce (aferentace) z tohoto skloubení. Tato patologie byla popsána u klavíristů a varhaníků (syndrom m. tibialis anterior).¹⁶¹ Součástí fyzioterapie je nácvik stoje a obnovení propriocepce z chodidel pomocí stimulace chůzí naboso po kamíncích a různých površích a balancováním na nestabilní ploše. Vidíme, že tato nenápadná asymetrie může mít výrazný vliv na držení těla a ovlivnit tak i dýchání, což má souvis také s bolestivým přetížením svalstva zad, šíje a horních končetin.

Onemocnění rukou pianistů z přetížení, útlaku nervů a fokální dystonii popisujeme v příslušných kapitolách. Nejčastější problémy jsou syndrom karpálního tunelu a přetížení šlach extenzorů na zápěstí rukou, popisuje se také přetížení pronátorů (jeden je na loketní straně předloktí, druhý je blízko zápěstí, nejsou to povrchové svaly). Tyto problémy nesouvisí jenom s dlouhodobým přetěžováním, špatnou ergonomií, nedostatečnou technikou a psychickou nepohodou, ale také s návykovým držením těla. Správné pohybové návyky, které je možné získávat cílevědomým, trpělivým cvičením podle vhodné metodiky, zvyšují odolnost organismu vůči bolestem v horních končetinách, protože jsou posilovány efektivnější způsoby pohybu a také se „automaticky“ zlepšuje stabilita výchozích poloh - včetně sedu.

Správný sed u klavíru se projevuje vzpřímeným a uvolněným držením páteře, kontaktem přední části sedacích kostí se židlí a zhruba pravoúhlým zaosením v kyčelních, kolenních a

¹⁶¹ Rein S et al: *Der Einfluss der beruflichen Exposition auf die funktionelle Sprunggelenksstabilität bei Musikern*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 3/2011, s. 94

hlezenních kloubech zajišťujícím fyziologický tvar bederní lordózy, kontaktem celých chodidel s podložkou, tedy složkami, které by se měli promítnout v zapojení fyziologického bráničního dýchání. Správný sed je takový, z kterého je možné se lehce postavit. Vstávání ze sedu by mělo být proto velmi častým úkazem v činnosti jak klavíristů, tak například kancelářských pracovníků u počítačů. Už při pouhé představě vstávání ze sedu se zapojují globální svalové souhry a aktivuje se správné držení těla ještě před začátkem pohybu. Důležitým senzorickým vstupem pro aktivaci správného pohybového vzoru jsou mimo jiné propioceptivní informace z kyčelních kloubů, páteřních kloubů a z chodidel v kontaktu s podložkou, z klenby nohy. Žádoucí je vyvážené zapojení svalů kolem hlezenního kloubu v neutrální poloze mezi plantární a dorzální flexí, mezi everzí a inverzí nohy, tj. mezi vytočení dovnitř a ven, souhra mezi tibialis anterior a posterior z vnitřní strany a mm. peronei z vnější strany hlezna, působící jako lana na stěžni plachetnice. V této představě jsou chodidla jako loď a vyšší části těla je potřeba udržet v rovnováze. To napomáhá i správným poměrům v oblasti kyčlí, pánve a bederní páteře, čím se prokazatelně zlepšuje i funkce bránice, pozice hrudníku, celé páteře a držení hlavy. K udržení správných poměrů svalové aktivity udržující vzpřímený sed je vedle posturálních dispozic klavíristů potřebné ergonomické zajištění. Jedná se hlavně o výšku a sklon židle, její vzdálenost od klavíru, poddajnost a povrch sedací plochy, osvětlení, vzdálenost a sklon not ovlivňující postavení očí, hlavy, krční a hrudní páteře, ramen. Správná výška židle umožňuje téměř vodorovnou polohu stehen a také předloktí tvořícího se zápěstím a relaxovanými prsty jednu linii, vertikálně visící nadloktí z relaxovaných ramen. Pokud je židle příliš daleko od klavíru, pianista se naklání nad klaviaturu, dochází ke kyfotickému zakřivení v bederní páteři, zvýšenému napětí v zádech a krční páteři, ramena jsou vystrčena vpřed. Je-li židle moc blízko, jsou ramena posunuty vzad a zvednuty, lokty jsou vzadu a lordotické zakřivení v bederní páteři je příliš velké. Oba extrémy vyžadují nadměrné svalové úsilí a zvyšuje se riziko bolestí zad.

Nebezpečná je z dlouhodobého hlediska příliš nízká poloha stoličky, jak dokazuje v odborných kruzích často zmiňovaný případ hudebníka jménem Glenn Gould. Jeho učitel trval na příliš nízké pozici židle. Lokty pod úroveň klaviatury vedou k nadzvedávání ramen a výchozí flexi v zápěstí, čemuž se klavírista brání zvedáním loktů zevně, což ještě zvyšuje u klavíristů i za normálních okolností se vyskytující zvýšenou ulnární dukci v zápěstí a to vede k útlaku ulnárního (loketního) nervu. Dlouhodobě je takové hraní neudržitelné a Gould musel skončit ze zdravotních důvodů. Tento problém souvisí s tím, že předloktí v přirozené poloze nesměřují kolmo ke klávesám, ale lokty jsou od sebe dál než středy

zápěstí, což vede k lehké, ale časté ulnární dukci (pohyb malíkové hrany zápěstí směrem k lokti).¹⁶² Zvýšenou polohu klavírní stoličky, kdy jsou sedací kosti výš než kolena, jsem pozoroval u dvou mladých klavíristů světové úrovně na koncertech v pražském Rudolfinu. Oba se značně hrbili v horní hrudní páteři při koncentraci na dění na klaviatuře. I když v některých úsecích zejména rytmického tanečního charakteru, kdy se ruce pohybovaly víc synchronně a pohyb vycházel relativně více z loktů, se jejich páteře vzápětí napřimovaly, zůstávaly (zřejmě z důvodu lepší koncentrace na klaviaturu) po většinu času předkloněni v horní hrudní a krční páteři, čemuž napomáhala i zvýšená poloha sedu. Některým klavíristům může hrbení se u píána přerůst do běžného života, jiní na sobě pracují a dosáhnou trvalého napřímení páteře.

Na tomto místě je vhodné připomenout, že správné držení těla a ergonomie v žádném případě nejsou nevyhnutelnou podmínkou hodnotné umělecké produkce. Lidé se skoliózami, posturálními vadami a odchýlným držením těla se můžou skvěle vyjadřovat hudbou. Jsou častokrát umělecky založení a jistým způsobem zajímavější osobnosti, jako to na základě svých klinických zkušeností konstatoval známý fyzioterapeut Dr. Pavel Švejcar. Na druhé straně, kdyby hudebníci znali riziko vysoce pravděpodobných patologických bolestivých procesů v souvislosti s dlouhodobě udržovanými ergonomicky nevýhodnými pozicemi, svalovými dysbalancemi, extrémním a decentrovaným postavením v kloubech, zajisté by se svým nezdravým posturálním návykům raději vyhnuli, ačkoliv jsou na své hraní zvyklí a v jejich pohybech se zrcadlí emoce, citění a prožívání hudby.

Klavíristé se často orientují při hraní i ve výuce na fyzické aspekty umění. Jdou přitom do značné hloubky, procítují své paže, prsty, ramena, páteř i celé tělo, do podrobností zkoumají své pocity ve vztahu k technice hry. Zde by znalosti stavby a fungování lidského těla určitě nebyly na škodu věci, naopak: poskytli by více relevantních informací k psychickému zpracování. Příkladem velkého zájmu klavírního pedagoga o hudební fyziologii je paní Elgin Roth, která studovala názory autorů klavírních metodik, fyzioterapeutů, učitelů pohybu a dýchání. Ve své knize¹⁶³ řeší tyto tematické oblasti: metodika, tvoření tónu, celek, rovnováha, zdroj síly, těžiště, bod opory, napřímení, sed, retropulze a tah, nastavení odporu, koordinace vs. fixace, kompenzace a vyrovnávací pohyby. Tyto oblasti si sama stanovila jako stěžejní a ke každé z nich uvádí několik citátů

¹⁶² Wilson F: *Glenn Gould's hand*. In *Medical Problems of the Instrumentalist Musician* ISBN-10: 185317612, s. 379-399

¹⁶³ Roth E: *Klavierspiel und Körperbewußtsein in einer Auswahl klaviermethodischer Zitate*. Wißner, 2001

z různých zdrojů. Aktuální přístupy v klavírní pedagogice čím dál víc respektují ergonomické aspekty klavírní techniky i způsobů její nabývání cvičením. Příkladem mohou být knihy Libuši Tiché a Aleny Vlasákové.¹⁶⁴¹⁶⁵

Pozornost se věnuje mentálnímu cvičení, které snižuje dobu zátěže pohybového aparátu na konto větší zátěže řídicí složky. Výzkumy na IMMM Hannover ukázali na velký potenciál mentálního tréninku. 20 minut mentálního tréninku a 10 minut fyzického cvičení při zadání nové skladby (Scarlattiho sonáta) přineslo téměř stejně dobré výsledky než 30 minut pouze fyzického cvičení. Nejšikovnějšímu účastníkovi experimentu se podařilo zahrát tuto sonátu z paměti po 30 - minutovém mentálním tréninku. Schopnosti mentálního tréninku se můžou zlepšovat jejich používáním. Technika nemá být v rozporu se zásadami zdravého pohybu.

Díky existenci elektronických klávesových nástrojů a možnosti propojení výstupu s počítačem se elektronické klávesy využívají v mnoha hudebně fyziologických experimentech. Změřit se dá rychlost pohybu klávesy a síla dopadu v momentu zaznění tónu. Hlavními úkoly softwaru počítače je: nahrát a transformovat měřené veličiny do numerické formy, konvertovat data různých formátů a převést je do režimu kompatibility, aplikovat matematické funkce potřebné pro získání vizuální, numerické a statistické analýzy vstupních dat.¹⁶⁶ Zkoumat se může rytmická přesnost, koordinace, rovnoměrnost a síla úhozu jednotlivých prstů, rychlost (např. trylku), efektivita a náročnost různých druhů klavírních úhozů, programování a kontrola motoriky, chybovost a reakce mozku na chybu, koordinace oko-ruka při hře z not, hudební paměť a další. K informacím přicházejícím z klaviatury se můžou v počítači připojit a synchronizovat EMG měřící elektrickou aktivitu zúčastněných svalů, zobrazení vzájemného postavení kloubů hrajících horních končetin, EEG aktivita mozku (při mechanickém hraní, hry z listu, improvizaci). Tyto výzkumy mají význam pro vědeckou objektivizaci empiricky zjišťovaných faktů, pomáhají diagnostikovat některé specifické poruchy řízení pohybu a hodnotit úspěšnost léčby, monitorují a vizualizují aktivitu měřených svalů a částí mozku při různých typech pianistických hudebních úkolů a můžou také přispět k prevenci přetížení rukou pianistů, zejména v kombinaci s biofeedbackem a dalším mentálním zpracováním získaných poznatků.

¹⁶⁴ Tichá L: *Slyšet a myslet u klavíru*. NAMU 2009 – ISBN: 978-80-7331-151-3, vydala Akademie múzických umění v Praze, Praha 2009, 1. vydání, 176 stran

¹⁶⁵ Vlasáková A: *Klavírní pedagogika – první kroky na cestě ke klavírnímu umění*. NAMU 2003 – ISBN 80-7331-005-8, AMU Praha 2003, 172 strany

¹⁶⁶ Windsor L: *Measurement and models of performance*. in The Oxford handbook of music psychology, Oxford university press 2009, ISBN 9780199298457, s. 323-332

8.8 Ergonomické a zdravotní aspekty hry v orchestru

8.8.1 Úvod

Hráči symfonických, operních a komorních orchestrů tvoří početnou skupinou hudebníků, kteří se potýkají s problémy popisované v této práci. V mnoha ohledech jsou jejich pracovní podmínky náročnější než u sólistů.

Ergonomie používání pohybového systému a hry na hudební nástroje, jakož i profesionální nemoci a jejich terapii popisujeme v příslušných kapitolách, v této kapitole se zaměříme také na profesionální problémy zraku a sluchu.

Z hlediska ergonomie v užším smyslu, týkající se pracovního prostředí, jsou pro orchestrální hráče závažné čtyři faktory:¹⁶⁷

Pracovní prostor

Klimatické podmínky

Hlasitost zvuku

Osvětlení

Podíváme se nyní na jednotlivé faktory podrobněji a budou probrány jejich zdravotní dopady na zdravotní stav, zejména zrak a sluch orchestrálních hudebníků

8.8.2 Prostor na práci – orchestřiště

Pro hudebníka je velice důležité, jak se cítí. Kromě zvukových, světelných a klimatických podmínek je důležité, jak kvalitní polohu může zaujmout. O problematice sedu pojednává příslušná kapitola. Pokud má hráč kolem sebe málo místa, cítí se stísněně a nemůže se dostatečně uvolnit, je náchylnější k vzniku bolesti a vystaven působení hluku sousedního nástroje. Takové problémy jsou časté v operních jamách a při předvádění zejména velkých romantických symfonií, když není dost velké jeviště. Důležitá je správná výška a sklon stojanu, na kterých se někdy hráči rozdílných věků u jednoho pultu nemusí shodnout. Zabezpečení výhledu na dirigenta a do not by nemělo omezovat možnost vzpřímeného, pohodlného sedu.

¹⁶⁷ Blum J: *Medizinische Probleme bei Musikern*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995

8.8.3 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky na pracovišti mají vliv na zdraví hudebníků a tím i na funkčnost pohybového aparátu. Příliš chladné, teplé a vlhké klima může způsobovat problémy jak hudebním nástrojům, tak členům orchestru. Časté zájezdy do tropických zemí či koncerty ve studených kostelích představují riziko zejména z dlouhodobého hlediska, například pro vznik revmatismu následkem působení chladu a výskyt kardiovaskulárních problémů z nadměrného tepla.

Lidské tělo je vybaveno termoregulačními mechanismy, které udržují stálou tělesnou teplotu jádra 36,6 až 37°C, která je vyžadována pro činnost vnitřních orgánů. Periferní části – obal těla (kůže, končetiny) částečně přizpůsobují svoji teplotu okolí, což zabraňuje vysokým ztrátám tepla. Obtížné technické úkony vyžadují optimální tepotu a vlhkost rukou, aby nedocházelo k narušení jemněmotorické koordinace zejména u houslistů.

Tělesná teplota je dána výsledkem mezi příjmem, produkcí a výdejem tepla. Podle potřeby dochází k zahřívání anebo ochlazování, což vyžaduje zvýšení metabolismu. Teplo v těle vzniká následkem metabolických procesů a svalové práce. Rozsah svalové práce je do značné míry daný charakterem pracovního procesu hudebníka (například seděním v chladném prostoru koncertního sálu a zároveň společenskou nevhodností zvýšit podíl svalové činnosti na celkové tvorbě tepla, což činí v klidu 18% a podle potřeby by se teoreticky mohl zvýšit až na 90 % při svalové aktivitě). Celkový metabolismus, tedy souhrn všech dějů, které slouží k tvorbě využitelné energie a látek potřebných pro činnost organismu, je součtem bazálního metabolismu a ostatních metabolických faktorů. Bazální metabolismus se měří za klidových podmínek vleže a na lačno. Snižuje se s věkem a ztrátou svalové hmoty, zvyšuje se kardiovaskulárním cvičením a nárůstem svalové hmoty. K zvýšení metabolismu dochází trávením, svalovou námahou, chladovým třesem, „husí kůží“, působením hormonů (například adrenalin, tyroxin), růstem rychlosti chemických reakcí v buňkách, také psychickými faktory lze zvýšit či snížit povrchovou teplotu těla a to až o 3 °C. Dlouhodobému působení psychického faktoru bychom asi mohli připsat zvýšené periferní prokrvení rukou a tím i jejich vyšší teplotu v relativně chladném prostředí u některých profesionálních houslistů, tuto moji domněnku by však bylo potřebné experimentálně ověřit také ve srovnání s kontrolní skupinou. Běžné oblečení sníží ztráty tepla (vedením, vyzařováním a prouděním) na polovinu, speciální až na jednu šestinu. Mokrý oblečení naopak umožňuje až dvacetkrát vyšší ztráty tepla.

Pocením a vasodilatací (roztažením povrchových cév) se tělo ochlazuje. Problémem je vysoká vlhkost vzduchu při koncertech v tropických podmínkách, přičemž odpařování potu navíc brání typické oblečení klasických hudebníků jako fraky a smokingy. Při vysokých teplotách dochází také k zvýšení tepové frekvence, na jejíž zvýšení se může podílet též stres a nedostatek kyslíku. Někdy se tepová frekvence zvýší až na 150 úderů za minutu, což je hodnota u některých vrcholných sportovních výkonů^{168 169}

Pro hudebníky však toto představuje zvýšené riziko kardiovaskulárních obtíží zejména u osob s nadváhou, starších, se srdeční vadou a závislých na alkoholu.

Důležitým klimatickým faktorem je rychlost proudění vzduchu, které se obvykle zvyšuje s větráním. V koncertních sálích se pravděpodobně větrání zabezpečuje většinou přístrojovou klimatizací, někdy se za účelem přívodu kyslíku k plicním sklípkům a prostřednictvím krve mimo jiné k mozkovým buňkám interpretů a posluchačů využívá klasické větrání okny. Proudění vzduchu by nemělo přesáhnout 20 cm za sekundu. Ideální teplota vzduchu se pohybuje kolem 25 °C. Při této teplotě se 60% sedících osob cítí příjemně, 20% se zdá příliš chladná a 20% příliš teplá.¹⁷⁰ O významu dobře seřízené klimatizace se přesvědčili také hráči orchestru Slovenského národního divadla. Nová budova z roku 2007 má sedm poschodí, 2000 místností a tři koncertní sály. V sálu opery se hráči orchestru stěžovali na velký průvan, který jim způsoboval bolestivá postižení pohybového aparátu. Neuspokojivé řešení tohoto problému vedlo až ke stávce hudebníků. Zdaleka ne všem však zmíněná klimatizace vadila.

Průvan může způsobovat větší problémy, když fouká na zpocené části těla, zejména v oblasti krční páteře může docházet k blokádám. I zde však platí zásada důležitosti správného držení těla a budování vhodných pohybových, polohových a dýchacích návyků, které chrání páteř před bolestivými blokádami. Pozorování a ovlivňování dechu podle kineziologických a jógových principů má vliv na správné držení těla, provedení pohybu, okysličování tkání a regulaci psychiky. K lepšímu zvládnutí nepříznivých klimatických podmínek též může přispívat opatrné a pravidelné otužování a rozumná strategie oblékání.

¹⁶⁸ Blum J: *Medizinische Probleme bei Musikern*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995, s. 49

¹⁶⁹ Glücksmann, Havlíčková, Seliger: *Telemetrické měření námahy u dirigentů a členů symfonických orchestrů*. Divadelní ústav Praha 1972

¹⁷⁰ Fanger P: *Thermal comfort*. New York, Mc Graw-Hill, 1973

8.8.4 Osvětlení, čtení not a zrak

Rozsáhlý repertoár klasické symfonické, komorní a operní hudby vyžaduje, aby hráči byli schopni číst notový materiál co nejpřesněji a nejrychleji. K tomu potřebují nejen dobrý zrak a osvětlení čitelného notového textu, ale také vysoce rozvinutou schopnost koordinace mezi zrakovými, sluchovými a motorickými centry mozku, především při prvním čtení předtím nehraných skladeb. Při hraní prima vista je potřebná předvídavost a spolehlivé automatizmy instrumentální techniky. Předvídavost se projevuje tím, že hráč se dívá do not na místo s určitým předstihem, předtím než ho zahraje. Čím lepší hráč z listu, tím větší předstih. Tento předstih se pochopitelně zmenšuje s kognitivní náročností textu a také se předpokládá pozitivní korelace vzdálenosti „oko-ruka“, která je vyjádřena rozdílem v délkových jednotkách mezi místem v notách, které zní a místem, kam se dívají oči. V Hannoveru zkoumali tuto „vzdálenost oko- ruka“ Altenmüller a Furuya u klavíristů hrajících prima vista. Zajímali se o to, jestli kvalitní hráči z listu mají také větší vzdálenost oko – ruka. Polohu oka zaznamenával přístroj propojený s kamerou. Výsledky nepotvrdily předpoklad, že lepší hráči z listu (tj. schopni většího časového předstihu v čtení not, které spolu s instrumentálně-technickou vybaveností snižuje chybovost) budou mít také větší vzdálenost „oko-ruka“.¹⁷¹ Čtení not je vrcholným výkonem koordinace příslušných mozkových center, neméně obdivuhodným než virtuózní výkony jemné motoriky.

Viditelnost notového textu závisí od zraku interpreta, osvětlení, notového materiálu a jeho umístění. Slabé osvětlení, nevýrazný notový text ve velké vzdálenosti a nevhodném úhlu, světlo svítící do očí, slabý zrak a únava jsou nejdůležitější faktory zhoršující kvalitu čtení not.

Slabé osvětlení not však zraku neškodí, což může někomu znít překvapivě.¹⁷² Nárůst očních problémů v současnosti, zejména zeleného zákalu, spíše souvisí se světelným smogem, přemírou světla a nedostatkem tmy v noci.

Dostatečné světlo vytváří příjemnou atmosféru pro práci. „Osvětlení umělými zdroji světla musí vytvořit podmínky pro zrakovou pohodu, která ve značné míře ovlivňuje pracovní výkon. Výhodou umělého osvětlení je jeho relativní stálost v čase a to, že ho můžeme různě upravovat a využívat podle potřeby daného prostoru. Nevýhodou je odlišnost spektrálního složení od denního světla a tím vliv na vnímání barev.“¹⁷³

¹⁷¹ Altenmüller, příspěvek na konferenci v Bad Neustadt, 2014

¹⁷² Grehn F: *Augenheilkunde*. In Spahn, Richter, Altenmüller : *Musikermedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 344

¹⁷³ <http://www.tzb-info.cz/1303-umele-osvetleni-vnitriho-prostredi>

Členové orchestrů hrají většinou pod umělým osvětlením, což je pro zrak škodlivější než hra při přiměřeném denním světle. Různé druhy světelných zdrojů (UV, LED, halogenové), barvy, intenzita a blikání světla zatěžují zrak například při různých estrádních vystoupeních.

Vlivem osvětlení a ochranou zraku hudebníků se v Rakousku zabývá Böhm.¹⁷⁴

8.8.4.1 Zrakové problémy profesionálních hudebníků

Zrakové problémy má podle různých průzkumů kolem 60% orchestrálních hráčů. Samotná hra na hudební nástroje však nemá přímý vliv na vznik zrakových problémů, výjimkou může být zvýšení nitroočního tlaku u nástrojů trumpeta, horna a hoboj. Zvýšený nitrooční tlak je hlavním rizikovým faktorem pro vznik *glaukomu* neboli zeleného zákalu. Toto onemocnění vede k poškození a odumírání zrakového nervu. Trvale zvýšený nitrooční tlak brání krevnímu oběhu, odvodu metabolitů a zároveň dochází k tlaku na zrakový nerv. Při hře na rohu, trumpetu, hoboj, klarinet a podobné nástroje s vysokým odporem proti výdechovému proudu vzduchu dochází k zvýšení nitroočního tlaku až trojnásobně, to však trvá jenom po dobu působení podnětu, v přestávkách mezi foukáním se oční tlak zpravidla rychle vrací do původních hodnot. Jedním z prvních projevů glaukomu jsou sotva postřehnutelné výpadky zorného pole. Schuman s kolegy¹⁷⁵ zjistili pozitivní korelaci mezi výpadky zorného pole a hrou na žestě s vysokým odporem (horna, trumpeta) v souhrnném trvání více než 1000 hodin.

Další zrakové problémy jsou u hudebníků podobně časté jako u různých kancelářských profesí. Nejsou způsobeny přímo hrou na hudební nástroj, ale souvisí s čtením not. Slabé osvětlení sice nepoškozuje zrak, ale může přispět k bolestem pohybového aparátu, protože hudebník musí zaujímat různé nepřírozené pozice, aby viděl do not, a zároveň narůstá jeho nervozita, která brání relaxaci. Hudebníci jsou také uživatelé počítačů. V rámci ankety na stránkách www.zeleny-zakal.cz dne 25. 8. 2014 odpovídali čtenáři na otázku, jestli časté používání počítače zhoršuje jejich zrak. 250 respondentů si vybralo možnost „po delší době vidím rozmazaně“, 188 „zhoršil se mi zrak“, 144 „spíše mě bolí hlava“, 112 „žádný vliv nepozorují“.

¹⁷⁴ Böhm: *Prävention von Blaulichtschaden bei MusikerInnen – photobiologische Sicherheit von Scheinwerfern*. Sborník z konference „Gesund Musizieren“, Wien 2013

¹⁷⁵ Schuman JS et al: *Increased intraocular pressure and visual field defects in high resistance wind instrument players*, *Ophthalmology* 2000, 107, 127-133

Krátkozrakost, dalekozrakost, astigmatismus, presbyopie jsou nemoci, které mohou být částečně korigovány nošením vhodných brýlí. Spolu s dalšími nemocemi, jako šedý a zelený zákal, makulární degenerace, zánět spojivek (konjunktivitida, „suché oči“), odchlípení sítnice a další překáží hudebníkům v čtení not a dirigentského gesta. Patří do kompetence očního lékaře. Mnohé zrakové problémy se dají významně zlepšit očními cviky, i když mnoho očních lékařů o tom nechce slyšet. Cviky vyžadují velikou trpělivost, pravidelnost, pozornost a cílenost. Jedná se nejen o cvičení okohybných svalů inervovaných III, IV a VI hlavovými nervy (známých např. z jógy), ale i zrakový nerv (n. II) je možné ovlivnit cvičením, například střídáním pohledu na blízký a vzdálený bod, mžikáním, pozorným prohlížením detailů vzdáleného předmětu anebo sledování čar kresleného bludiště. Vhodné jsou také lehké masáže obličeje kolem očí, přikládání studených a teplých obkladů na víčka, prskání studené vody do očí. Velice užitečné je zakrytí očí dlaněmi, při kterém si oči i mozek odpočinou. Veškerý trénink očí by měl být také tréninkem mozku ještě víc než je tomu u jiných tělesných cvičení.^{176 177}

8.8.5 Hlasitost zvuku orchestru a fyziologie sluchu

8.8.5.1 Úvod - zvuk a hluk

Sluch je pro hudebníky relativně nejdůležitější smyslová funkce. Úbytek sluchu je u nich nejčastějším profesionálním problémem, nemá však přímou souvislost s problémy pohybového aparátu. O vlivech sluchu na bolesti pohybového aparátu nepojednává žádná kapitola z doposud nejobsáhlejší u nás vyšlé 713 stránkové učebnice rehabilitace.¹⁷⁸

Jisté souvislosti mezi sluchem a bolestí bychom však přece jen mohli vystopovat, a to především v oblasti krční páteře a hlavy. Mělo by se jednat spíše o sekundární záležitost zapříčiněnou psychickými problémy v důsledku částečné anebo úplné ztráty sluchu, případně nepříjemným a dlouhodobým působením hluku.

Hluk je subjektivně negativně vnímaný zvuk. V případě hudby se tedy o hluk nejedná, protože je většinou vnímaná pozitivně. Výjimku tvoří osoby s vrozenou amúzií anebo získanou amúzií například v důsledku cévní mozkové příhody. Postižení může být vyjádřeno jako amúzie pro rytmus, melodii a harmonii, téžbr (zde se může jevit hudba

¹⁷⁶ Liberman J: *Dobrý zrak bez brýlí*; Eugenika 2003, ISBN: 8088913470

¹⁷⁷ Schneider M: *Sebeléčení- můj život a více*; Dobra 2003, ISBN 80-86459-36-5

¹⁷⁸ Kolář a kolektiv: *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén 2010, ISBN 9788072626571

srovnatelně s hlukem nádobí padajícího na podlahu), jednotlivým formám postižení přísluší určitý neurologický deficit.¹⁷⁹

Intenzita zvuku působícího na lidský sluchový orgán se počítá v decibelech. Úrovně hladiny tlaku zvuku byly experimentálně určeny podle subjektivního vnímání sluchových podnětů. Lidské ucho nejlépe slyší frekvence kolem 3-4 tisíc Hz, při těchto frekvencích stačí méně decibelů na vyvolání sluchového podnětu. Na tom má zásluhu i tvar ucha. Při vyšších a nižších frekvencích je potřebný vyšší tlak zvuku (udávaný v Db) k vyvolání sluchového podnětu. Proto síla zvuku v různých frekvencích odpovídá jiným decibelům, při stejné hladině decibelů je zvuk vnímán jako nejhlasitější na frekvenci kolem 4000 Hz.

Práh slyšitelnosti vychází z hodnoty prahového akustického tlaku a má hodnotu 0 dB, tikot hodin odpovídá asi 30 dB, šepot z 10 cm odpovídá asi 50 dB, kytara ze 40 cm odpovídá asi 70 dB, silný provoz odpovídá asi 80 dB, saxofon ze 40 cm odpovídá asi 92 dB, hlasitý výkřik odpovídá asi 96 dB, práh bolesti je asi 102 dB, vzlet tryskového letadla odpovídá asi 116 dB, výstřel z děla odpovídá asi 120 dB. Tutti orchestru pp odpovídá asi 60 dB, tutti mf asi 100 dB, tutti f asi 110 dB. Maximální naměřené hodnoty orchestru překračují 120 dB!

Intenzita vnímaného zvuku klesá se vzdáleností od zdroje, více bývají ohroženi hráči v okolí bicích nástrojů a trombónů.

Škodlivé účinky hluku na lidský sluch závisejí kromě hlasitosti také na frekvenci a době působení. Při stejném tlaku v dB jsou vysoké pískavé frekvence škodlivější než nízké tóny. Zatímco 80 dB jsme schopni tolerovat 8 hodin denně, 130 dB tolerujeme jenom, pokud jsou expozice zvuku krátké a celkově nepřesáhnou 5 vteřin za den.¹⁸⁰

8.8.5.2 Fyziologie slyšení a sluchového orgánu

V souvislosti s častým problémem hráčů velkých symfonických orchestrů – ubýváním sluchu a pískáním v uších (tinnitus) je vhodné uvést základy fyziologie sluchu.

Chvění vzduchu ze zevního zvukovodu přichází na bubínek, toto kmitání se přenáší třemi kůstkami středního ucha na foramen ovale, od tohoto místa se zvuk přenáší tekutinou perilymfy transdukcí. Střední ucho se skládá z bubínku (pružná vazivová blána) a tří sluchových kůstek - kladívko, kovádlíka a třmínek, které jsou v horní části Eustachovy trubice spojující vzduch v nosohltanu se vzduchem z opačné části bubínku – ze

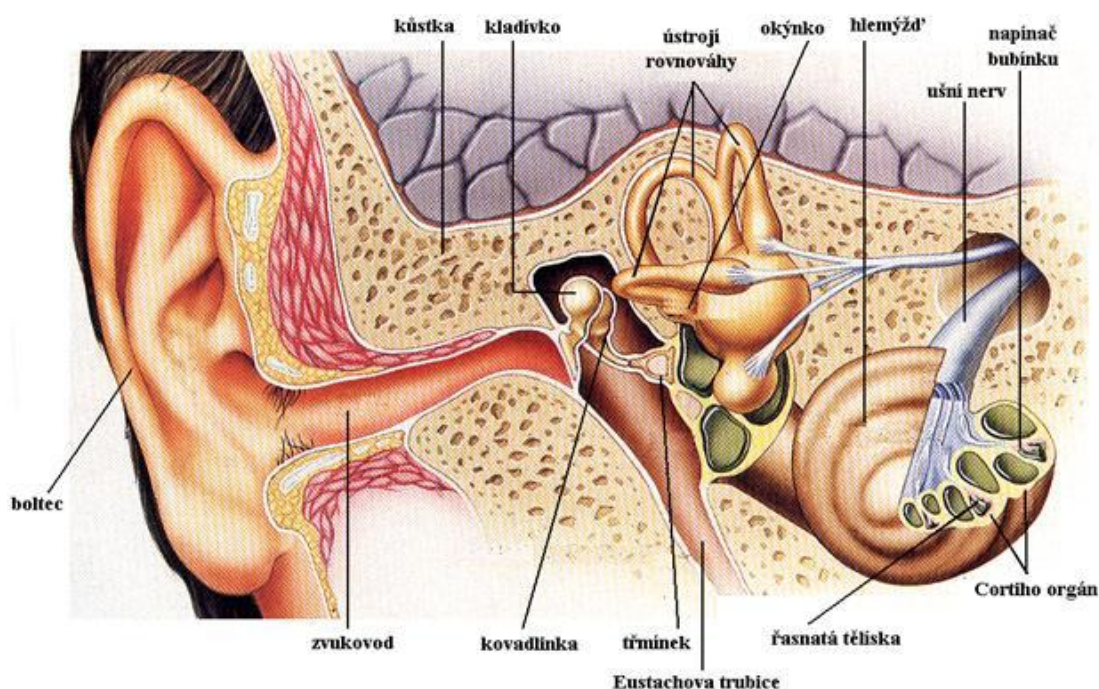
¹⁷⁹ Sacks O: *Musicophilia*, dybbuk 2009, ISBN 978-80-86862-92-7 s. 102 -122

¹⁸⁰ Rosset J: *The musician`s body - a maintenance manual for peak performance* ISBN 13:9780754662105, s. 58

zvukovodu. Střední ucho má funkci přenosovou i ochrannou - umožňuje útlum silného zvuku až o 15 dB v čase $15\text{--}20 \text{ ms}$. Akustické vlnění zachycené bubínkem se hydraulicky přenáší do kapalného prostředí vnitřního ucha, přičemž tlak na oválné okénko se zvětší až 20 násobně. V systému chodbiček Cortiho orgánu (struktura v hlemýždi vnitřního ucha) potom tekutina endolymfy rozechvívá vláskové buňky (stereocílie) a zde dochází k proměně mechanického signálu na elektrický, který je dále veden do sluchových center mozku k dalšímu zpracování. Vláškových buněk je asi 7000 a tyto přenášejí určité frekvence asi tak jako struny různých délek. Podobné tonotopické uspořádání nacházíme i v sluchovém kortexu, kde příslušné neurony reagují na signály od „svých“ vláskových buněk.

Sluchová dráha VIII. hlavového nervu je čtyřneuronová.

První neurony jsou bipolární vláskové buňky v hlemýždi (cochlea), pokračují do kochleárních jader. Druhé neurony jsou v kochleárních jádrech mozkového kmene, vytváří svazeček lemniscus lateralis, stoupají směrem ke střednímu mozku. Zde v jádrech colliculi inferiores začínají třetí neurony, které jdou do corpus geniculatum mediale mezimozku, kde se propojují na čtvrté neurony, které končí v korových oblastech temporálního laloku (area 41 a 42, Heschlovy závit)



<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/201-stavba-a-popis>

8.8.5.3 Sluchové problémy a ochrana sluchu hudebníků

Nadměrný hluk poškozuje sluchový orgán. Základní sluchové problémy jsou nedoslýchavost, resp. úbytek sluchu a tinnitus.

Na histologickém zobrazení vnitřního ucha u nedoslýchavého člověka je někdy možné vidět mechanické poškození vláskových buněk v Cortiho orgánu tvořících začátky sluchového nervu, proto se nemůže vytvořit adekvátní podnět, který je základem sluchového vjemu. Výjimku tvoří zvukové halucinace, při kterých si některé části sluchového kortexu samy produkují zvukové vjemy. Na rozdíl od sluchových představ dělají halucinace u postižených osob dojem skutečně zaznívajícího zvuku, což bývá často velice nepříjemné.¹⁸¹

Je pozoruhodné, že k poškození sluchu následkem vysoké hlasitosti dochází častěji, když je hluk spojen s nepříjemným emočním zážitkem. Pozitivní emoční odezva spojená s hlasitou hudbou je schopna prostřednictvím limbického systému trochu ochránit sluchové buňky před poškozením - při stejné hlasitosti zvuku. Dalším protektivním faktorem hudby se může jevit kolísání intenzity hlasitosti zvuku, které patří k dynamice hudebního díla. Lidské ucho tak má možnost si odpočinout v krátkých či delších méně hlasitých úsecích. O jiném sluch ochraňujícím faktoru se zmiňují studie^{182 183}, které poukazují na schopnost hudebníků lépe užívat struktury mozku podílející se na zlepšení poměru signál - šum potlačením vnímání nežádoucích šumů (olivokochleární systém). To umožňuje věnovat pozornost hudbě a odfiltrovat jiné zvuky. Tento mechanismus také chrání před subjektivně velkým hlukem. Například schopnost nevnímat zvuk motorové sekačky souseda upravujícího trávník není u všech lidí vyvinuta stejně. Potlačení zvuků se děje eferentní cestou, čili olivokochleární komplex povzbuzován z vyšších úrovní sluchového kortexu moderuje činnost některých vláskových buněk vnitřního ucha.

Každopádně však dochází u orchestrálních hráčů k poškození sluchu, o elektronicky obrovsky zesílené hudební produkci ani nemusíme mluvit.

Dlouhodobé působení hluku nad 85 dB už může způsobit trvalé poškození sluchu, čili v tomto případě vláskových buněk vnitřního ucha. Postižený nejprve přestává slyšet vysoké frekvence nad 4000 Hz, později i frekvence řečové oblasti, s čím je spojena

¹⁸¹ Sacks O: *Musicophilia*. dybbuk 2009, ISBN 978-80-86862-92-7, s. 102-122

¹⁸² Brashears et al: *Olivocochlear efferent suppression in classical musicians*. Journal of the American academy of audiology 14, s. 314-324

¹⁸³ Micheyl et al: *Medial olivocochlear system and loudness adaptation: differences between musicians and non-musicians*. 1995 Brain cognition, 29, s. 127-136

rozlišovací schopnost a porozumění řeči. Tlak vzduchu klesá se vzdáleností od zdroje zvuku, proto bývá u houslistů častější nedoslýchavost na levé ucho a u flétnistů na pravé.

Nedoslýchavost způsobena hlukem je nejčastější lékařským konziliem uznaná nemoc z povolání, a to jak celkově, tak mezi hudebníky.

Uvedeme zde *údaje o uznaných nemocech z povolání hudebníků* v Německu v letech 2000-2008. Z celkového počtu 109 případů bylo 80 případů nedoslýchavosti, 18 úžinových syndromů (útlaků nervů), 5 onemocnění šlach, 4 fokální dystonie, 2 chronická kožní onemocnění. To byly jen případy, kde došlo k finančnímu odškodnění.¹⁸⁴ Nepochybně je podobných případů mnohem více, třebaže s nižší mírou poškození.

Pokud hluk na pracovišti překročí maximální povolené hodnoty, měl by zaměstnavatel zabezpečit ochranné pomůcky. Nejedná se jen o práci s hlučnými stroji. Také v orchestrech by se mělo dbát na ochranu sluchu, co se zatím děje nedostatečně. Richter uvádí několik druhů špuntů do uší, kterými si hudebníci chrání sluch: od individuálních, na míru zhotovených a frekvence rovnoměrně tlumících přes běžně vyráběné špunty do uší až po obyčejnou vatu v uších.¹⁸⁵ Také se používají sluchátka. V některých německých orchestrech byly vyzkoušeny protihlukové stěny z plexiskla, které částečně odstíní a změní směr hluku, čím chrání zejména hráče sedící před nejhlasitějšími nástroji orchestru.

Intaktní, nepoškozený sluch není vůbec samozřejmostí. Kromě hluchoty a nedoslýchavosti může docházet k dalším neurologickým poruchám, a to jak na úrovni zevního, středního a vnitřního ucha, tak v nervové transdukcii a na úrovni kortikálního zpracování. Některé případy popisuje Sacks.¹⁸⁶

U hudebníků se takové ztráty projevují obzvlášť trýznivě. Při poškození některých vláskových buněk sluchového nervu dochází k rozporu mezi sluchovou představou a sluchovým vnímáním. To se může odehrávat v úzkém frekvenčním rozsahu, nejčastěji ve vysokých polohách. Například se někomu můžou zdát tóny nejvyšší oktávy klavíru rozladěny.

Často teprve při ztrátě některé funkce si můžeme uvědomit její existenci. Při ohluchnutí na jedno ucho zaniká stereofonní efekt, což má i psychologické následky: postižený hudebník vnímá známé hudební dílo zkresleně a bez emocí, které v něm předtím tato hudba vyvolávala.

¹⁸⁴ Spahn C, Richter B, Altenmüller E: *Musiker Medizin*. Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5 s. 83

¹⁸⁵ Richter et al: *Gehörschutz bei Musikern - aktueller Wissenstand*. In *Musikphysiologie und Musikermedizin* 1/2012, s. 16-25

¹⁸⁶ Sacks O: *Musicophilia*. Dybbuk 2009, ISBN 9788086862927

Nepříjemnou neurologickou poruchou, obzvláště pro hudebníka, jsou zvukové halucinace. Rozdíl mezi zvukovou představou a halucinací popisují postižení jako rozdíl mezi hudební představou a skutečně slyšenou hudbou, většinou „hlasitou, banální a tonální“, která se nedá vypnout, někdy je možné ji přestat vnímat při intenzivní psychické aktivitě. Zvukové halucinace souvisí s úbytkem sluchu následkem poškození sluchových buněk hlukem: sluchová kůra nedostává zvukové podněty a tak si je vytváří sama.

Tinnitus

Tinnitus je označení pro sluchové vjemy, které nepocházejí ze zvukového zdroje v zevním prostředí. Nejčastěji jde o pískání v uších. Je to porucha sluchového vnímání a má dvě složky - senzorickou (organickou) a afektivní (psychickou). Pravděpodobně dochází k aktivaci vláskových buněk sluchového nervu, které vedou zvukové vjemy do sluchového kortexu, a to bez zvukového podnětu. Může být subjektivní anebo objektivní. Při objektivním tinnitu může zvuk slyšet i jiný člověk anebo může být zachycen přístrojem, jde však jen asi o dvě procenta případů, zbylých 98% tvoří subjektivní. Zhruba dvě procenta lidí v ekonomicky vyspělých zemích, zpravidla v důchodovém věku, trpí touto nemocí, která může vést k depresím. Občasné pískání v uších, které rychle odezní, nepředstavuje problém na rozdíl od chronického tinnitu. Na tinnitus si stěžovali Smetana, Skriabin, Schumann a mnoho dalších hudebníků, zejména členů symfonických orchestrů. Etiologie a patogeneze tinnitu není úplně jasná, proto lékaři při vyšetření zkoumají desítky příčin, z nichž pro hudebníky nejdůležitější je nadměrný hluk a psychické vypětí. Také terapie tinnitu je obtížná, úspěch se dosáhne jen asi u poloviny pacientů. Zajímavým druhem léčby je maskování, kdy se pacientovi pouští do sluchátek zvuková frekvence, která opačným vlněním „vynuluje“ subjektivně vnímané pískání. Důležitá je psychoterapie, zejména pokud problémy přetrvávají. Pomocť může i fyzioterapie, protože tinnitus někdy souvisí se závratěmi a blokádami krční páteře.

Fyziologie sluchu je přirozenou součástí hudební fyziologie. V našich zemích má výzkum sluchu a hlasu, na rozdíl od jiných oblastí hudební fyziologie, významnou tradici a současnost. Zakladatelem foniatrického ústavu evropského významu v Praze se v roce 1922 stal MUDr. Miloslav Seeman, v tomto díle pokračují následovníci.

9 Hudební medicína v klinických oborech a praxi – lékařství, fyzioterapie, prevence obtíží a podpora zdraví hudebníků

9.1 *Nemoci z povolání, jejich prevence a podpora zdraví hudebníků*

Pokud zdravotní problémy hudebníků překročí určitou individuální hranici snesitelnosti a postižení mají pocit, že sami si už nevědí rady, pravděpodobně budou hledat lékařskou pomoc. Žádoucí je nejenom zabezpečit ústup nemoci a její nepříjemných bolestivých symptomů, ale též přiblížit postiženým možnosti autoterapeutických a preventivních postupů, které zabrání výskytu podobných problémů v blízké i vzdálenější budoucnosti. Jinými slovy: nejenom nepřítomnosti nemoci, ale i podpora zdraví je důležitá. Potřebné je především rozvíjení vlastních možností a schopností sebeuzdravování klienta. Ze zkušeností víme, že taková aktivita není úplně běžnou náplní práce lékařů, což vyplývá nejenom z charakteru moderní západní medicíny, z které se dle tvrzení vícero autorit vytrácí donedávna samozřejmý celostní přístup k pacientovi jako k lidské bytosti a zvyšuje se úloha laboratorních výsledků, zobrazovacích metod a výpočetní techniky, ale i z logiky uspořádání, fungování a financování systému zdravotnictví, kde je terapeut placen zdravotní pojišťovnou podle počtu a druhu vykazovaných výkonů.

Pro hudebníka je dobré mít co nejvíce medicínských znalostí a využít toho pro udržení zdraví sebe i druhých, vyvarovat se každé nemoci a tím i nutnosti lékařského ošetření, které nikdy není zcela bez rizika.

Každá nemoc omezuje celkovou výkonnost člověka a souvisí nějak s jeho povoláním.

Z hlediska vztahu mezi zdravotním stavem a povoláním hudebníka může případná nemoc:

- A) být způsobena výkonem povolání, jde tedy o nemoc z povolání (specifické nemoci hudebníků)
- B) vzniknout z jiných než profesionálních příčin, ale omezovat výkon povolání víc než stejná nemoc u jiných profesí (nemoci omezující provozování hudby)
- C) omezovat práci hudebníků podobně (anebo i méně) jako u jiných profesí

Profesionální onemocnění hudebníků by v ideálním případě měl řešit lékař, který se na tuto problematiku specializuje v rámci svého klinického oboru. Tato situace může nyní v ČR a SR nastat spíše náhodně, pokud se nějaký lékař o hudebníky speciálně zajímá, třeba

z důvodu, že sám má rád hudbu a už zná několik případů z vlastní praxe. Velcí zaměstnavatelé jako například rozhlas mají podnikového lékaře, občas někdo přivede rehabilitačního lékaře do orchestru. Vrcholem dlouhodobé péče zaměstnavatelů o tělesné schránky umělců je přítomnost maséra v budovách uměleckých těles, poslední dobou se i tato možnost s oblibou ruší. Žádná specializovaná klinika ani ambulantní zařízení, pokud je mi známo, pro hudebníky ani jiné umělce u nás ještě nevznikla, zatím se vyskytují spíše v západních zemích.

Nejde jenom o formální záležitost. I když u převážné většiny pacientů - hudebníků je klasická lékařská péče dostačující, vyskytly se případy nesprávného určení diagnózy. K tomu by možná nemuselo dojít, pokud by lékař byl obeznámen s hudební medicínou (příslušná literatura je dostupná v cizích jazycích). Pokud je lékař také hudebníkem, je větší předpoklad, že pacientovi z řad hudebníků účinně pomůže. Téměř všichni z několika desítek lékařů a fyzioterapeutů specializujících se na hudební medicínu, které znám, jsou zároveň vyučení hudebníci a mnozí z nich aktivně koncertují.

Důležité je znovu připomenout, že aktivní prevence je lepší než terapie, a to už jen z hlediska možných pochybení lékařů.

Většina typických onemocnění hudebníků se vyvíjí postupně, a pokud by se tito byli bývali zabývali preventivním cvičením a dalšími opatřeními životosprávy a ergonomie, nemuselo k mnoha nemocem vůbec dojít, anebo alespoň nemuseli dospět do tak pokročilého stadia.

Setkal jsem se s kytaristkou trpící (u běžné populace velmi zřídka) fokální dystonií třetího prstu pravé ruky, které lékaři určili správnou diagnózu až na třetí pokus a stihli ji mezitím operovat karpální tunel. Jeden fagotista mi referoval o případu svého kolegy, kterému lékař doporučil neurologickou operaci v oblasti hrtanu, údajně s cílem lepší pohyblivosti jazylky. Po operačním zákroku již víc nebyl schopen hry na fagot. Nejčastější, nikoli však nejzávažnější lékařská pochybení spočívají v odstraňování symptomů bolesti farmaky a ignorování příčin jejich vzniku, spočívajících často v chybné ergonomii hraní a celkově chybných pohybových návycích. V takových případech je indikovaná fyzioterapie, kterou však naši lékaři většinou předepisují v nedostatečné míře – a pacienti se vracejí se stejnými a ještě dalšími problémy.

Avšak i fyzioterapeut, který pouze léčí symptomy pacientů, aniž by se zajímal o jejich možný původ v ergonomii hraní, nemůže pacientovi pomoci odstranit příčinu vracejících se bolestí.

Mnoho studií i praktických zkušeností prokázalo, že hudebníci často trpí bolestmi pohybového aparátu, na druhé straně ale patří mezi profesní skupiny s nejvyšší

spokojeností se svým povoláním, kde je však konkurence čím dál větší. Příčiny bolestivých problémů netkví pouze v jejich pohybových návycích a technice hry, ale často i v psychické sféře, osobním životě, existenční nejistotě.

U většiny studentů hudby se využití hudební fyziologie omezuje na ryze technické otázky zvládnutí svého nástroje a k případnému kontaktu s fyzioterapeutem a lékařem dochází zpravidla jen zásluhou signální funkce bolesti. I bolest může mít velký význam, protože může stát na začátku úsilí o odstranění příčin poškozujících organismus hudebníka. Užitečný je kontakt s fyzioterapeutem, který vnímá pacienta jako celek, dokáže správně diagnostikovat, léčit a motivovat ho do aktivní participace na řešení jeho problémů.

Fyzioterapeutické poradenství by mělo být jednou z cest k pravidelnému a systematickému cvičení, které je zároveň prevencí vertebrogenních bolestí.

Běžný muzikant anebo student hudby však nemusí mít zájem o prevenci ani systematický nácvik pohybových návyků. Jednak si není dostatečně vědom souvislosti svých pohybových stereotypů s nepříjemnou, obtěžující bolestí bránící mu v hudební kariéře, jednak mu podobné cvičení zpravidla nikdo nenabízí.

Prevence profesionálních obtíží a podpora zdraví patří mezi základní úkoly hudební medicíny, vedle lékařské péče v manifestních fázích nemocí a fyzioterapeutické rehabilitace. Většina nemocí se vyvíjí postupně a fáze lékařské péče vynucené manifestním onemocněním je vrcholkem pomyslné pyramidy, kde je potřeba vynaložit na léčbu pacienta nejvíc úsilí, výdobytků lékařské vědy a farmacie, časových a finančních prostředků.

I přes metodologické problémy při zpracování výsledků relevantních studií dostupné výsledky ukazují, že většina profesionálů činných v oblasti klasické hudby, některé studie uvádějí až 85%, trpí občas zdravotními problémy, které omezují výkon jejich povolání a jinak znepříjemňují život.¹⁸⁷

Nemoci z povolání definujeme jako onemocnění způsobena specifickými účinky, jejichž působení jsou určité skupiny pracujících vystaveny v mnohonásobně vyšší míře než běžná populace. O tom, zda se v konkrétních případech jedná o nemoc z povolání či nikoliv, rozhoduje na základě vyšetření lékař s příslušnou kompetencí. Jako nemoci z povolání hudebníků mohou být uznány nejčastěji:¹⁸⁸

¹⁸⁷ Spahn C, Richter B, Altenmüller E: *MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*. s. 13

¹⁸⁸ Spahn C, Richter B, Altenmüller E: *MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*. Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 80-91

- sluchové problémy (způsobeny nadměrným hlukem) – nedoslýchavost, špatné porozumění řeči, zkreslení sluchového vnímání (dysakuzie), ztráta stereofonního slyšení, tinnitus
- úžinové syndromy - útlaky nervů horních končetin při chronizujícím terapii rezistentním průběhu, nejčastěji syndrom karpálního tunelu (n. medianus- zápěstí), syndrom pronátorového kanálu (n. medianus - od lokte v místě přechodu pronator teres), syndrom kubitálního kanálu (n. ulnaris-loket „brňavka“), syndrom Guyonova kanálu (na malíkové straně dlaně), skalenový syndrom (útlak plexus brachialis a arteria subclavia spojen s hypertrofií a zkrácením skalenových svalů)
- záněty šlach a svalových úponů horních končetin jsou časté, dobře ovlivnitelné a proto jen zřídka uznané jako nemoci z povolání: entezopatie (úpony svalů na šlachy): tenisový a golfový loket, tendosynovaginitida „De Quervain“ (extenze a abdukce palce proti odporu je bolestivá), záněty šlach předloktí a rukou
- chronické nemoci kůže: kontaktní alergie a dermatitidy (houslistický flek na krku)
- fokální dystonie
- případně psychické problémy – syndrom vyhoření, strach z vystoupení, deprese, poruchy spánku

Největší podíl na zdravotních obtížích sólistů a orchestrálních hudebníků mají bolestivá poškození pohybového aparátu, jak prokázal vedle mnoha jiných studií také výše zmiňovaný průzkum 48 symfonických orchestrů v USA.¹⁸⁹ Zdůraznili jsme významnou úlohu fyzioterapie při odstraňování těchto zpravidla bolestivých problémů, které přiměly hudebníky k vyhledání pomoci. Pro fyzioterapeuty je to mnohdy nelehký úkol tím spíš, že pacient je většinou netrpělivý a chtěl by se zbavit bolesti hned a nejlépe jen pasivním přijímáním procedur jako jsou masáže a elektroterapie, byť jsou jeho problémy mnohdy plíživého chronického charakteru. Součástí této péče by mělo být i poučení pacienta o tom, co má dělat, aby se v budoucnu vyhnul podobným obtížím. Zde se terapeut dostává do roviny sekundární preventivní péče.

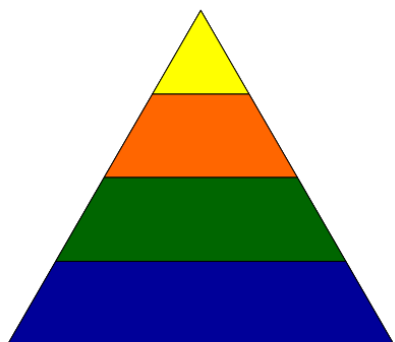
¹⁸⁹ Fishbein et al: *Medical problems among ISCOM musicians: Overview of a national survey*. Medical Problems of Performing Artists 1988, 3, s. 1–8

Prevence je definovaná jako zabránění nástupu nemoci, s přihlédnutím na konkrétní známé rizikové faktory.

- Skutečné „vyvarování se hrozící nemoci“ se označuje jako *primární prevence*.
- Sekundární prevence zahrnuje včasné rozpoznání a účinné odstranění obtíží a zabránění opětovného nástupu příznaků.
- Terciární prevence už jen zmírňuje následky přítomného onemocnění, například u revmatismu. Pro hudebníky má význam, pokud je pro výkon povolání potřebná trvalá terapeutická péče.

Podpora zdraví se od prevence liší tím, že primárním cílem jedince není vyhnout se nemoci, ale zlepšit si kondici a zvýšit si pravděpodobnost zachování dobrého zdravotního stavu. Jedná se vlastně o zdravý životní styl, jehož součástí je pravidelné a racionální cvičení.

O vhodném cvičení budeme pojednávat v příslušné kapitole.



Tento trojúhelník naznačuje podíl podpory zdraví, prevence, fyzioterapie a lékařské péče při řešení otázek zdravotního stavu (nejen) hudebníků. V spodní části je podpora zdraví, nad ní je prevence, následuje rehabilitace - fyzioterapie. Vrcholek pyramidy je vyhrazen lékařské péči v zdravotnických zařízeních. Tato by měla tvořit nejmenší část péče o zdraví jedince, je však nepostradatelná při závažných zdravotních problémech. Postupy, které můžeme označit jako podpora zdraví, mají největší podíl na udržení dobrého zdravotního stavu.

Jde pouze o schematické zjednodušení a ve skutečnosti se všechny úrovně můžou prolínat – například lékařská péče může zahrnovat (a měla by) i prevenci nemocí a podporu zdraví.

Jaké jsou možnosti našich hudebníků v praktickém řešení otázek léčby a prevence jejich profesionálních obtíží?

Hudebník může

- A) V případě bolesti a nemoci vyhledat všeobecného lékaře či jiného léčitele, který rozumí hudební fyziologii a medicíně, takových je však u nás velmi málo a nedávají to o sobě vědět, neprezentují se oficiálně jako specialisté v hudební medicíně.
- B) Mít k dispozici na svém pracovišti anebo ve škole cvičitele zdravotních cvičení, rehabilitačního lékaře či fyzioterapeuta a v případě problémů vědět, že se na ně může obrátit – tento stav je na HAMU, jinak pravděpodobně u nás nic takového nefunguje na školách ani v orchestrech, do malé míry snad s výjimkou České Filharmonie.
- C) Mít možnost aktivně se vzdělávat v hudební fyziologii, naučit se metody, techniky a postupy udržující dobrý zdravotní stav a pravidelně je používat, poznat strukturu a funkci svého organismu, a tak se přiblížit znalostem a uvažování fyzioterapeuta, zvýšit svůj autoterapeutický a preventivní potenciál. Tato možnost u nás zatím až na pár výjimek chybí, na rozdíl od hudebních fakult v Německu, Anglii a několika dalších zemích.

9.2 Diagnostické a terapeutické postupy v hudební medicíně a jejich specifika

Vyšetření a léčba hudebníků by měly mít specifický charakter, zejména pokud by příznaky jejich onemocnění mohly souviset s výkonem povolání.

Diagnostika jak lékaře, tak fyzioterapeuta by měla vycházet z pečlivé anamnézy, jejímž cílem je získat ucelený pohled na pacienta a jeho obtíže. Kromě tradičních otázek by se měla zjišťovat i fakta, související s profesním životem hudebníka. Při prvním setkání doporučují specialisté vymezit si na pacienta 60-90 minut.¹⁹⁰ Anamnéza - osobní, pracovní, sociální, farmakologická atd. a nynější obtíže – jejich začátek, lokalizace, charakter a trvání – to jsou věci, na které se ptá každý praktický lékař. Podrobnější popis typické anamnézy zde nemusíme uvádět. Specialista v hudební medicíně se navíc také ptá, jestli se

¹⁹⁰ Spahn C, Richter B, Altenmüller E: *MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-, s. 18

obtíže objevují v průběhu hraní anebo mimo něj, jestli a jak ovlivňují hudební výsledek. Zná nejen hudební nástroj klienta a způsob hry na něj, ale pátrá i po intenzitě cvičení a náročnosti konkrétního repertoáru hraného v posledních měsících. Zajímá ho, kolik hodin denně klient cvičí, jaké postupy cvičení využívá, jak zařazuje přestávky. Zajímá se o pracovní prostředí, hmotnost a velikost nástroje, způsob sedu a stoje. Dovídá se o dalších zátěžových faktorech - zkoušky, soutěže, změna vyučujícího. Sociální anamnéza zkoumá psychosociální zátěž, finanční situaci, jistotu pracovního zařazení, konflikty v práci. Osobní anamnéza si všímá fyzické a psychické konstituce, životosprávy, přítomnosti stresorů (rozvod, stěhování, úmrtí partnera). Důležité je zjistit úrazy i menšího rozsahu a to i v dálnější minulosti, věk začátku hry na hudební nástroj a nástrojově - specifické obtíže v minulosti.

Součástí anamnézy fyzioterapeuta je kineziologický rozbor. (viz kapitola 8.3.1)

Potřebujeme také vědět, jaký styl hudby klient hraje a jestli je profesionál anebo amatér. Navozujeme pozitivní atmosféru, chceme povzbudit hudebního génia do aktivnějšího sebeléčení a poskytnout mu k tomu potřebné informace. Snažíme se zejména působit na pracovní a posturální návyky.

Na léčbě a prevenci profesionálních nemocí hudebníků se kromě lékařů příslušných klinických oborů podílejí fyzioterapeuti, terapeuti hlasu a řeči, v případě preventivního lékařství také cvičitelé různých zdravotních cvičení, hudební pedagogové ználí problematiky a další.

9.3 *Systematika a prezentace hudební medicíny v odborné literatuře*

V literatuře o hudební medicíně můžeme sledovat tři hlavní druhy metodiky členění profesionálních obtíží hudebníků. V prvním případě se problémy popisují podle výskytu u jednotlivých hudebních nástrojů a v druhém, častějším, se obtíže třídí podle klinických oborů lékařství. Ve třetím případě se primárně vychází z hudební fyziologie, kde preventivní a léčebná praxe je uváděna v souvislosti s určitou kapitolou z fyziologie, například stavba pohybového a nervového systému, hlas a zpěv, hudba a mozek.

Pro hudebníky je možná zajímavější popis typických problémů podle jednotlivých nástrojů, což jsme také učinili v kapitole o ergonomii. Většinou je však takový přehled nepraktický, protože stejné problémy se často vyskytují u více nástrojů. Z tohoto důvodu je praktičtější třídění podle klinických oborů medicíny.

V předchozím textu jsme se již zabývali některými klinickými obory: *zrakové a sluchové problémy hudebníků* jsme probírali v rámci ergonomických aspektů hry v orchestru, *problémy dýchacího systému, zubů a orofaciální oblasti* v kapitole o dechových nástrojích, *problémy čelistního kloubu* v kapitolách „Vliv dechových nástrojů na čelistní kloub“ a „Hoboj“. V stati „Ruka hudebníka“ jsme vedle dalších problémů nastínili problematiku *chirurgie ruky*, problémy pohybového aparátu hudebníků jsme řešili na mnoha místech práce. Zbývá nám ještě doplnit *neurologické problémy hudebníků, kožní a psychosomatické problémy*.

Problémů *kardiovaskulárního systému* a dalších vnitřních orgánů existuje sice celá řada, ale v souvislosti s profesionální činností hudebníků bývají v odborné literatuře zmiňovány v relativně menším rozsahu.

Interní medicína se při léčbě člověka specializuje na vnitřní orgány a zahrnuje asi 15 oborů, v nichž lze v ČR získat atestaci. Z hlediska profesionálních nemocí hudebníků mohou být relevantní kardiologie, pneumologie, gastroenterologie, revmatologie, alergologie, raritně i další specializace. V poslední době můžeme sledovat nárůst publikační aktivity lékařů hudební medicíny v zmíněných klinických oborech.

Psychologické, psychiatrické, psychosomatické a psychosociální problémy se také oprávněně objevují ve výčtu profesionálních obtíží umělců.

Výskyt zdravotních problémů hudebníků (epidemiologie) ukazuje kapitola 7.2.

Literatura:

Literatura, která je určena běžným hudebníkům a studentům, má propedeutický charakter, proto vědecká a systematická korektnost ustupuje požadavku názornosti, zajímavosti a zapamatovatelnosti. Rosset¹⁹¹ uvádí přehled častých diagnóz, přičemž u každého neduhu v tabulce je velmi stručně uvedena příčina a řešení. Zde je jejich výčet: bolest, únava svalů a hlasivek, zánět, napětí v zádech, změny v čítí a senzitivitě - brnění, mravenčení a necitlivost v příslušné oblasti senzitivního nervu, nedostatek kontroly a ztráta chuti do hry, sucho v krku, ochraptěný hlas, nemožnost zpívat vysoké tóny, hlasivkové uzlíky, ucpaný nos.

O profesionálních problémech hudebníků pojednává několik obsáhlých publikací, které byly sestaveny z prací více přispívatelů – lékařů, specialistů hudební medicíny v příslušných klinických oborech. V metodikách rozdělení se jednotlivé publikace odlišují v detailech anebo i v celkovém přístupu:

¹⁹¹ Rosset J: *The musician`s body – a maintenance manual for peak performance*, ISBN 13:9780754662105

- Blum (Medizinische Probleme bei Musikern)
- Sataloff, Brandfonbrenner, Lederman (Textbook of performing arts medicine)
- Spahn, Richter, Altenmüller (Musikermmedizin)
- Tubiana, Amadio (Medical Problems of the Instrumentalist Musician)
- Wagner (Medizinische Probleme bei Instrumentalisten: Ursachen und Prävention)

Muskuloskeletální problémy, takto označované v americké literatuře, se v německé literatuře označují jako Orthopedie a patří sem problémy, které jsou zároveň předmětem zájmu fyzioterapie. V anglické literatuře se vžíla zkratka PRMD – *Playing Related Musculoskeletal Disorders*.

Problémy čelistního kloubu bývají projednávány většinou samostatně.

Chirurgie v hudební medicíně se zpravidla omezuje na popis problémů horních končetin.

Ruka hudebníka je stěžejní problematikou hudební medicíny a často se tematicky řadí k chirurgii, avšak jedná se o komplexní záležitost.

Problematika hlasu a zpěvu je spolu se sluchem základem hudební fyziologie a medicíny, proto je i historie jejich písemného zpracování delší.

U zrakových, sluchových a kožních problémů hudebníků lze bez větších problémů vytvářet samostatné kapitoly bez přesahů do jiných klinických oborů, neurologie se obsahově může prolínat s ortopedií, resp. muskuloskeletálními problémy.

V této práci jsme z důvodu lepší srozumitelnosti a návaznosti podali stručný popis těchto klinických oborů hudební medicíny na těchto místech:

- 8.6.4 Problémy horních končetin
- 8.6.4.1 Chirurgie ruky a traumatologie
- 8.7.10.2 Zdravotní účinky a rizika hry na dechové nástroje
- 8.7.10.3 Zuby a hra na dechové nástroje
- 8.7.10.4 Vliv dechových nástrojů na čelistní kloub
- 8.8.4.1 Zrakové problémy profesionálních hudebníků
- 8.8.5.3 Sluchové problémy a ochrana sluchu hudebníků

9.4 Neurologické problémy hudebníků

Neurologická onemocnění představují pro hudebníky velice významnou komplikaci, protože už i nevelká odchylka od normálu může významně postihnout schopnost virtuózní hry na hudební nástroj. Z hudebníků, kteří vyhledají lékařskou pomoc, tvoří asi 28% neurologičtí pacienti. Většinu diagnóz tvoří tzv. úžinové syndromy projevující se útlakem nervu, další část tvoří poruchy pohybu.¹⁹²

Pokud mluvíme o fyzické náročnosti instrumentální a vokální interpretace, týká se to především výkonů nervového systému integrujícího a řídícího pohyb.

Regulace tělesných funkcí probíhá u člověka na úrovni hormonální, imunitní a nervové. Nervové řízení je nadřazeno imunitnímu i látkovému, které je však vývojově starší. Elektrické vzruchy umožňující vznik pohybu vznikají v nervových buňkách - neuronech, do toho ještě působí hormonální řízení prostřednictvím chemických působků a tyto mikroskopické děje jsou složitě ovládány, integrovány, modulovány a uvědomovány z různých etáží nervového systému do smysluplného celku. Nervový systém řídí činnost kosterního svalstva i vnitřních orgánů. Elektrické vzruchy - změny napětí na buněčných membránách a změny propustnosti membrán pro sodík a draslík - jsou projevem činnosti nervstva a všechno musí být integrováno v CNS v mozku. Příjem, zpracování, ukládání a vydávání informací při tvorbě hudebně motorických programů vyžaduje v tak složitých procesech, jako je virtuózní hra na hudební nástroj, zvládnutí nejvyšší obtížnosti a tímto nám nejlepší interpreti ukazují hranice možností lidské nervové soustavy. Vývoj instrumentální hudby nejenom využívá, ale i rozvíjí pohybové dovednosti, které vyplývají ze stavby a funkčních možností:

- výkonných orgánů (rukou a orofaciální oblasti) hudebníků
- orgánů smyslového vnímání
- organizační a řídící složky nervového systému - mozku

Kompozice typu Paganiniho a Liszta poukazují na trend v hudbě, který vychází nejenom z čistě hudebních představ, ale je také výzvou pro nervový a pohybový systém k vypořádání se s velice obtížnými koordinačními úkoly.

¹⁹² Claudia Spahn, Bernhard Richter, Eckart Altenmüller: *MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*. Schattauer 2010, s. 187

Hudebník musí při realizaci hudební představy provést přesně vypočítané komplikované a rychlé pohyby (prstů, rtů, jazyka, hlasivek, bránice...) s maximální časovou a prostorovou přesností za neustálé sluchové kontroly, přičemž tolerance chyb je velmi nízká, navíc musí být v těchto pohybech agogika, emocionální angažovanost a hudební význam. Jak už bylo zmíněno, plasticita mozku je značná a obzvláště u hudebníků se struktura některých částí mozku liší od běžné populace. V této souvislosti píše Sacks, že zkušený neuroanatom je nyní schopen poznat mozek hudebníka, nikoliv však mozek výtvarníka či matematika.¹⁹³

Neurologická onemocnění se manifestují v raném stádiu často jen při hudebním výkonu. Například následkem útlaku nervu se změní rychlost vedení vzruchu nervem a trylek už nemá potřebnou rychlost. Závažnějším případem je níže popsaná fokální dystonie a různé druhy tremorů. Postižení třesem pravé ruky znamená rapidní omezení kvality tónu. Ve stáří jde o dost častý jev. Například houslista Menuhin koncertoval ve vysokém věku už se sníženou kvalitou řízení pohybu, což mohlo být způsobeno nedostatečnou produkcí dopaminu v bazálních gangliích a nucleus ruber a ovlivnilo to jeho pohyby hlavně v ramenním kloubu. V současnosti se objevují zprávy o operacích mozku hudebníků s třesem rukou.

Violista ve věku asi 65 let byl po operaci schopen hrát bez třesu smyčce, houslistka s podobnou diagnózou si dokonce mohla dovolit hrát na housle v průběhu operace svého mozku na neurochirurgii v Tel Avivu.¹⁹⁴

Dle zkušeností neurologa Altenmüllera disponuje mnoho hudebníků dobrým vnímáním těla a dokážou mu velmi přesně popsat a lokalizovat symptomy. Vyšetřujícímu potom stačí znalost anatomie periferních nervů a kineziologie a správně určí diagnózu. Právě tyto schopnosti mohou být hudebníkům nápomocny při zdravotních cvičeních a pohybové edukaci, přičemž zde by znalosti stavby a funkcí lidského těla byly k prospěchu věci.

Při *neurologickém vyšetření* by měl být pacient vyšetřován také při hře na hudební nástroj, protože některé úžinové syndromy mohou být způsobeny chybnou ergonomií hry, extrémním postavením v kloubech a mechanickým tlakem nástroje. Příznaky fokální dystonie (ztráty kontroly dlouhodobě trénovaných stereotypů, nejčastěji v jednom prstu) se projeví jenom při hře na hudební nástroj, nikoliv při jiných činnostech.

¹⁹³ Sacks O: *Musicophilia*, dybbuk 2009, ISBN 978-80-86862-92-7 s. 102-122

¹⁹⁴ <http://www.examiner.com/article/violinist-plays-during-brain-surgery-to-regain-ability-to-perform-creates-video> 15.12.2014

Neurologické vyšetření zjišťuje anamnézu (rodinná, osobní, pracovní, sociální, farmakologická, alergie, úrazy, porody, abúzus drog a alkoholu, nynější obtíže), mentální stav, chůzi a stoj, kvalitu pohybu (testy různých pohybových stereotypů). Vyšetřuje se funkce 12 hlavových nervů, celý motorický a senzorický systém – pohyb, svalová síla a cití (povrchové, polohocit, pohybocit, vibrační), přítomnost tzv. pyramidových jevů iritačních a zánikových (snížená kvalita řízení pohybu), svalový tonus, rovnovážní a koordinační funkce, bolest, reflexy a další funkce. Někdy jsou potřebná doplňující vyšetření lékaři jiných specializací. Neurologické vyšetření by měl umět a v rámci svých kompetencí využívat též fyzioterapeut.

Je potřeba odlišit, jestli problém, který přivedl pacienta hudebníka k neurologovi, pochází z hudebních anebo mimohudebních aktivit.

Lékař by se měl podívat na ergonomii činnosti vokalistů a instrumentalistů přímo v akci anebo na videonahrávce, ptát se na zvyklosti cvičení - délku, pravidelnost, intenzitu, obtížnost repertoáru a další.

Problémy často přicházejí po náhlém nárůstu délky a intenzity cvičení. Rizikové mohou být změna nástroje, příslušenství, učitele a techniky hry.

Nový nástroj může mít neobvyklou velikost, hmotnost, materiál způsobující alergie.

Bolestivý stav může být vyvolán i při nehudební činnosti nekoordinovaným pohybem s následkem mikrotraumatu, například náhlá zátěž v rotaci při zvedání břemen jako kontrabas či kufr. Riziko bolesti a úrazů se zvyšuje při nachlazení a oslabené imunitě, únavě, při chaotickém jednání a ve stresu.

Neurologické poruchy v některých případech vyvolávají u postižených strach, obavu z důsledků úbytku schopnosti ovládnání hudebního nástroje kvůli bolesti anebo poruše v řízení pohybu.

Nejčastější neurologická onemocnění vznikající následkem práce profesionálních hudebníků je možné rozdělit do dvou skupin: úžinové syndromy a fokální dystonie.

Úžinové syndromy - útlak periferních nervů

Vedle zánětů šlach, úponů a svalů patří úžinové syndromy k nejčastějším problémům instrumentalistů.

K mechanickému útlaku na nerv v některých místech (viz obrázek) dochází při otoku a zánětu tkání kolem nervu. Nociceptivní (škodlivé) dráždění se přenáší z nervových zakončení - receptorů bolesti (například v obalech cév) dostředivými drahami senzitivních nervů do mozku, kde může být vyhodnoceno jako bolest.

Na nerv může tlačit zanícená šlacha s otokem, jizva anebo příliš napjatá část svalu, mechanický tlak může pocházet i z hudebního nástroje, například z hrany kytary. S držním nástroje bývá často spojeno extrémní svalové napětí a krajní postavení v kloubech horní končetiny. Bolest často vzniká z kombinace příčin: nevhodné statické držení, zvednutí břemena, nachlazení, únava, nedostatečná fyzická kondice, psychický problém.

První příznaky úžinových syndromů jsou poruchy citlivosti (parestzie a dysestezie), brnění a mravenčení následkem omezení toku krve a mízy, bolest, omezení pohybu, reflexní změny na kůži, následuje postupná svalová atrofie a snížení síly. Vše sledujeme v inervační oblasti příslušného nervu. Následkem změny pohybových stereotypů z důvodu ochrany bolestivého místa můžeme v krátkém čase očekávat problémy i v jiných částech těla.

Pro instrumentalisty je důležité, že už i malé omezení logistiky periferních nervů způsobuje závažné omezení funkce virtuózní hry, což postižení vnímají velice citlivě. Pocity změněného vnímání některého prstu, omezení schopnosti rychlého a pravidelného trylku, snížení svalové síly například mezikostních svalů dlaně, pocit píchání v některé části zápěstí, brnění, změny teploty ruky a další příznaky pozitivně korelují se sníženou rychlostí vedení vzruchu nervem, což neurolog může přístrojem změřit. Snížená rychlost vedení informace nervem a související snížená dráždivost znamená také snížení výkonu jemné motoriky.

Karpální tunel

Jde o nejčastější úžinový syndrom v populaci, u hudebníků tvoří kolem 50% úžinových syndromů. Dawson¹⁹⁵ v průběhu let 1982-1992 léčil 486 hudebníků s problémy horních končetin, z nichž zhruba polovina trpěla úžinovým syndromem a z toho polovina syndromem karpálního tunelu. Nervus medianus, který motoricky inervuje většinu ohybačů na dlaňové straně předloktí a ruky a senzitivně inervuje palec, ukazovák a prostředník, vstupuje do dlaně přes šlachový prstenec (retinaculum flexorum) a tam může být utlačován zvětšenými obaly šlach flexorů anebo jiným útvarem (kalcifikace šlachy karpálního tunelu, kostní výrůstek po zlomenině zápěstí). Zvýšené riziko je u pacientů s metabolickými poruchami (diabetes) a hormonálními změnami (těhotenství).

Nadměrné prohnutí v zápěstí může tento problém vyvolat, nejčastěji v levé ruce kytaristů a houslistů s violisty při hraní ve vysokých polohách. Pokud není pozdě, může úprava

¹⁹⁵ Dawson WJ: *The role of surgery in treating upper extremity problems in musicians*. MedProblPerfArt 7/1992, s. 59-62

instrumentální techniky tento problém vyřešit. Byly vyrobeny violy s asymetrickým tvarem korpusu, který umožňuje hru ve vyšších polohách s menším prohnutím zápěstí, u elektrických houslí je to samozřejmostí.

Konzervativní terapie spočívá v šetření postiženého místa a tlumení zánětu. Pokud bolesti přetrvávají, je indikovaná operace, kdy se nařízne retinaculum flexorum a tím vznikne více místa pro nerv. Tyto operace jsou poměrně časté. Jelikož příčiny úžinových syndromů jsou nejen v technice a množství hry na hudební nástroj, ale i v držení těla, může fyzioterapie a správně volené cviky navrátit tělo do dobré formy, takže úžinový syndrom nenastane. Při rehabilitačních postupech by nemělo být drážděno postižené místo. Pokud není bolest místa postiženého úžinovým syndromem příliš silná, přináší posturální terapie často velké zlepšení, neboť obnovuje přirozené pohybové a dechové stereotypy. V principu toto platí i při dalších úžinových syndromech a zánětech šlach.

Kubitální tunel

Syndrom kubitálního tunelu je druhý nejčastější. Pacient pociťuje bolesti a parestezie na ulnární straně ruky a 4. -5. prstu. Vyvolávajícím manévrem je flexe v lokti, supinace předloktí a flexe zápěstí, proto není divu, že se tento tunel může objevit v levé ruce houslistů a violistů. Altenmüller popisuje případ 18leté houslistky, u které se tento problém objevil po několika týdnech intenzivního cvičení „Cikánky“ Maurice Ravela, kde se hodně hraje na G struně v nízkých i vysokých polohách.¹⁹⁶

Další úžinové syndromy mohou vznikat v oblasti ruky a prstů následkem mechanického útlu nástroje či smyčce. U klarinetistů a hoboistů bývá nejčastěji postižen pravý palec, u flétnistů levý ukazováček, u smyčcových nástrojů pravý ukazovák, u bubeníků ukazovák a prostředník. Měřením tlaku na opěrnou plochu palce a na klapkách klarinetu bylo zjištěno, že u zkušených klarinetistů dochází často k přenosu zátěže z pravého palce na levou ruku, na rozdíl od klarinetistů s menším počtem odcvičených hodin.¹⁹⁷

Slabost extenzorů levé ruky a prstů houslistů a bolesti vyzařující do předloktí mohou být příznakem útlu radiálního nervu v místě jeho přechodu loketním kloubem a svaem supinátorem. Postižené místo je potřeba šetřit a tlumit zánět, potom nastupuje rehabilitace.

¹⁹⁶ Spahn C, Richter B, Altenmüller E. :*MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 194

¹⁹⁷ Spahn C, Richter B, Altenmüller E. :*MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 197

Trigeminus je nejsilnější a bohatě se větvící nerv obličeje. Vydává tři hlavní větve – oční, horní čelisti a dolní čelisti. Je převážně senzitivní, motoricky inervuje pouze žvýkáci svaly, senzitivně zásobuje kůži obličeje a přední části hlavy, ústní a nosní dutinu, ocnici a většinu tvrdé mozkové pleny, v ústní dutině tvrdé a měkké patro, přední dvě třetiny jazyka a všechny zuby. U žesťů, fagotů a hoboů může dojít k jeho kompresi v okolí rtů, spíše se to ale stane u amatérů, kteří hodně tlačí do nátrubku či na dvouplátek. Příznaky jsou pocity brnění, mravenčení a ztráta senzitivity, zřídka se objevuje tlaková neuropatie spojená s chronickou bolestí, která pak vyžaduje dlouhodobé šetření postiženého místa a terapii bolesti. U žesťů se doporučuje změna techniky – menší tlak na nátrubek, dobrým řešením může někdy být použití nátrubku se širším okrajem.

Komprese nervů vystupujících z krční páteře se můžou objevit u houslistů a violistů, kteří tlačí dolní čelisti do podbradku a mají hlavu nakřivo. Na rozdíl od jiných bolestivých syndromů se pod pojmem komprese rozumí radikulární (kořenový) syndrom, kdy je nerv utlačován posunutou meziobratlovou ploténkou. Hra na nástroj nejspíš nebude jedinou příčinou vysunutí meziobratlové ploténky.

Neuropatické bolesti prstů – „přebrané prsty“ vznikají mechanickým tlakem prstů do strun, nadměrným a škodlivým drážděním nejjemnějších senzitivních větví a nociceptivních nervových zakončení. Dochází pravděpodobně k demyelinizaci lokálních nervů a tím k jejich hypersenzitivitě. Při chronizaci bolesti ztrácí postižený možnost hrát na nástroj. Nejčastěji jsou postižení hráči na smyčcové nástroje mladšího věku, hypermobilní, kterým se nevytváří (ochranné) zhrubnutí kůže na kontaktních místech. Méně se objevuje u kytaristů a harfistů, raritně u klavíristů. Aby se tento problém nedostal do chronického stadia, doporučuje se:

- přestávka v hraní asi týden
- ergonomické úpravy nástroje: snížení strun, úpravy kobytek a pražců, použití střevoových strun
- změna techniky hry – hrát například více na bříškách prstů než na špičkách, netlačit, nebouchat prsty o hmatník
- opatrný návrat k hraní, zpočátku jen pár minut denně
- ochrana prstů – náplasti
- medikamentózní terapie na snížení citlivosti a podporu rohovatění kůže
- při přetrvávání silnější medikamenty, při dlouhodobém průběhu psychoterapie

ruky. Porucha se dá charakterizovat jako nedostatek inhibice (útlumu). Vzruchová aktivita převládá v postižených svalech a též v příslušných oblastech somatosenzorického kortexu. V normálním případě jsou oblasti v senzomotorickém kortexu aktivní pro příslušné prsty jasně diferencované („homunkulus“), v případě fokální dystonie se oblasti částečně překrývají. Obdobně se v důsledku dediferenciace zapojují („překrývají“) nadbytečné sousední svaly. Důkazem nedostatečného útlumu aferentace mozkem je, že projevy dystonie ruky se zmírní anebo úplně zmizí, když hudebník hraje v tenké rukavici. Do senzorického kortexu přichází přes senzitivní nervová vlákna méně vzruchů, motorická odpověď je v souladu s naučenými stereotypy pohybových sekvencí, tento jev získal označení „senzorický trik“. Dystonické projevy se objevují, hlavně zpočátku, teprve při překročení určitého kritického prahu náročnosti na přesnost, rychlost a sílu (což si všimla také klavírní pedagožka Laurent Boullet z Berlína a zohlednila tento fakt v retraining terapii pomocí opatrného a klidného pozorování klavírních pohybů o menší síle a rychlosti).

Fokální dystonie může postihnout i *nátisk* dechařů. Začíná to menšími nepřesnostmi v souhře drobných svalů kolem úst při určitých způsobech hry a dynamice, postupně je fakticky znemožněna tvorba tónu a prognóza výkonu profese je ještě horší než u fokální dystonie rukou. Dystonické příznaky se objevují i v oblasti svalstva jazyka, brady, hrtanu a někdy v oblasti temporomandibulárního skloubení, co můžou ozřejmit například i záběry MRI.

U nátiskové dystonie byla též metodou fMRI změřena zvýšená senzomotorická aktivita v oblasti somatotopické reprezentace orofaciálního svalstva, tj. bilaterálně v primárním senzomotorickém kortexu a v premotorickém kortexu. Tato zvýšená aktivita (ve srovnání s kontrolní skupinou zdravých dechařů) se projevila nejen při troubení do nátrubku, ale i při foukání do obyčejné trubice (neutral task). Proto je pravděpodobné, že patologické zvýšení aktivity příslušné části senzomotorického kortexu je klíčovým faktorem pro rozvoj příznaků nátiskové dystonie projevujícím se specifickými (task specific) dystonickými pohyby v orofaciální oblasti.¹⁹⁸

Rizikové faktory vzniku fokální dystonie profesionálních hudebníků (1-2%):

1. žánr: klasická vážná hudba – 95 %
2. pohlaví: mužské – 81%

¹⁹⁸ Haslinger B, Altenmüller E, Castrop F, Zimmer C, Dresel C: *Sensorimotor overactivity as a pathophysiologic trait of embouchure dystonia*, In *Neurology* 2010, 74(22), s. 1790-7

3. věk: nástup příznaků do 40. roku života - 80%
4. psychologická konstelace: strach z vystoupení a perfekcionismus – 70%
5. pracovní zařazení: sólisti – 51%
6. změna somatosenzorických vstupů: bolest, komprese nervu – 9%
7. genetika: výskyt této nemoci v rodině 1. stupně – 36%
8. jako rizikový faktor se ukazuje razantní vzestup počtu odcvičených hodin v rané dospělosti.
9. více ohroženi jsou ti, kteří s hudebním tréninkem začali po 7. roku života na rozdíl od těch co začali do 6. roku života. Tato skutečnost byla zjištěna na základě vyhodnocení dotazníků pro pacienty s „Musikerdystonie“, kteří se léčili v specializované ambulanci IMMM Hannover. Nevýhodou je i chronické přetěžování a bolest pohybového systému, které se můžou podílet na objevení se příznaků. Samotné dystonické projevy však zpravidla nejsou provázeny bolestí.

Nemoc postihuje jemně motorické výkony náročné na přesnost v prostoru a rychlost. Z tohoto důvodu je nejvíc postižených pacientů hrajících na hudební nástroje:

1. *klavír,*
2. *kytara (levá ruka),*
3. *housle (levá ruka),*

Poměrně vysoký výskyt dystonie ruky je u příčné flétny a klarinetu, zde sehraává roli ergonomie postavení klapek vzhledem k rukám. Následují plechové dechové nástroje trombón, trumpet a horna se zmíněnou nátiskovou (embouchure) dystonií. U nástrojů, které nevyžadují velké jemněmotorické výkony náročné na přesnost v malém prostoru - například kontrabas, se nemoc téměř nevyskytuje. Harfa není příliš frekventovaným nástrojem, předpokládáme však nadprůměrné riziko vzniku u harfistů.

Pro lepší pochopení povahy této nemoci je užitečné zmínit její výskyt u profesionálních hráčů golfu (těsně před zasažením míčku se objeví např. pronace zápěstí a cíl není dosažen - finanční odměnu nevyjímaje), také se může dystonie objevit u hráčů šipek, pravděpodobně i biliardu, při práci s počítačovou myší. Původně byla tato nemoc známá jen u profesionálních písarů, výskyt této tzv. písarské křeče v současnosti pochopitelně ustupuje.

Vzhledem k velkému množství zdokumentovaných léčených hudebníků (např. v Hannoveru za 20 let fungování IMMM tisíce pacientů) s různými odstíny této nemoci se v kuloárech uvažuje o dělení hudebnické dystonie (Musikerdystonie) na další podskupiny. V západní Evropě a severní Americe je několik málo center pro léčbu a výzkum dystonie

hudebníků, pacienti přicházejí často ze vzdálených zemí a jsou mezi nimi někdy proslulí sólisté, hráči orchestrů a profesoři hudebních akademií.

Je potřeba zdůraznit, že diagnóza fokální dystonie je spojena s tíživými pocity, psychickým tlakem, někdy až zoufalstvím. Nejznámější pacient - Robert Schumann - popsal své pocity v deníku v průběhu asi jednoho roku. Nejdříve hodně cvičil a též si protahoval pomocí systému závaží šlachy na ruku, později ztrácel citlivost a snažil se to napravit vystupňováním cvičení, pak se objevily dystonické pohyby pravého prostředníku, až byl nakonec schopen hrát jen s touto „Zigarrenmechanik“. Zkomponoval pak několik klavírních skladeb tak, aby v nich nemusel používat postižený prostředník.

Čím větší je nutnost bezchybných výkonů náročných na přesnost pod psychickým tlakem, tím větší je riziko objevení se příznaků a tím je také zpravidla také větší závažnost dosahu těchto příznaků na život umělce. Postižení umělci z obavy ze ztráty zaměstnání se snaží utajit svoji nemoc a to zejména před kolegy. Například v jednom z nejlepších světových orchestrů je postiženo pět zaměstnanců a nevědí to vzájemně o sobě. Denně se spolu potkávají v kontextu vnitroorchestrálních vztahů a vědí, že na jejich místo čekají jiní kvalitní hudebníci. Lidi s tak vyspělou instrumentální technikou a silnou vůlí dokážou do jisté míry ovládnout, maskovat dystonické pohyby a zabezpečit, aby náročné pasáže byly přesto zahrány. Možná by bylo zajímavé zjistit, například pomocí dotazníků, nakolik jim hudba přináší potěšení, zdali tito vynikající profesionálové vnímají hudbu jako svoje hobby, koníčka.

TERAPIE:

Cílem terapie z pohledu neurologa je narušení patologického dystonického pohybového vzorce, zakódovaného v motorickém kortexu a způsobujícím patologickou aktivitu i v jiných částech mozku, též způsobujícím hypertonus flexorů i extenzorů prstů na předloktí, kde je narušena normální reciproční inervace agonistů a antagonistů (chybí inhibice antagonistů). Připomínáme, že příznaky nemoci se projevují pouze při hře na příslušný hudební nástroj, jinak postiženého hudebníka fokální dystonie nijak neomezuje. Hlavní terapeutické postupy jsou: farmakologický, ergonomický, pohybově reedukační, psychoterapeutický.

Použitím injekcí botulotoxinu přímo do hypertonického svalu (flexoru) se dosáhne jeho uvolnění na několik měsíců asi v polovině případů. K přesnému určení místa vpichu pomáhají elektromyografické zobrazovací metody na monitoru přístroje, je potřeba rozlišit primárně postižený sval od kompenzačního. Při injekci do kompenzačního svalu se tento omyl projeví zhoršením symptomatiky. Jelikož injekce nejsou často opakované, je

vytvoření protilátek v organismu velmi vzácné, proto lékaři tvrdí, že jde o bezpečnou metodu. Pravdou je, že po čase dochází k hypotrofii a oslabení injikovaných svalů, což lze hodnotit jako negativní vedlejší účinek. Ještě efektivnější v odstranění dystonických pohybů je injekce anticholinergní látky trihexyphenidylu, má však často vedlejší účinky a proto se používá hlavně při silné dystonii a kombinuje se s botoxem. Obě farmakologické látky jsou součástí symptomatické, nikoli kauzální terapie. Použití v případě nátlakové dystonie je nevhodné a neúčinné.

Sympatičtější léčebnou metodou, avšak vyžadující aktivitu pacienta, je přeučovací terapie (retraining), senzomotorické přeladění.

Ergonomické úpravy mají za cíl zabránit nechtěným pohybům. Dystonické ohýbání prstu je znemožněno dlahou, a tak se ulehčuje instrumentální hře. Někdy můžou dokonce ergonomické úpravy úplně změnit technické podmínky, například určité změny na klapkách klarinetu, takže hráč může bez problémů pokračovat.¹⁹⁹

Pro hudebníka je dystonie psychickým utrpením, a proto je psychoterapie významnou součástí léčby. I když se tímto neodstraní dystonické příznaky, může psychoterapie napomáhat vytvoření lepších podmínek pro jiné druhy léčby.

Na rozdíl od nemocí z přetížení a bolesti zde nepomáhají kratší ani delší přestávky v hraní. Fyzioterapie by jistě mohla být nápomocná, pokud by se účinně zaměřila na uvolnění svalových spasmů, zatím však její účinek nebyl popsán.

Kompletní vyléčení z této nemoci je zřídkavé, proto radí Altenmüller svým pacientům do 30 let, aby si rozšířili své profesní možnosti studiem něčeho dalšího.

9.5 Kožní problémy a kontaktní alergie hudebníků

Hra na některé hudební nástroje může souviset se vznikem kožního onemocnění. Kůže je největším orgánem lidského těla a má několik důležitých funkcí. Záněty, otlaky a jizvy omezují nejenom postižené místo, ale i jeho okolí. Prostřednictvím vynucené změny pohybového chování z důvodu například citlivosti na dotek můžou ovlivnit pohybové stereotypy a vést k bolesti i ve vzdálenějších částech těla.

¹⁹⁹ Spahn C, Richter B, Altenmüller E. :*MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*. Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634, s. 213

Profesionální kožní problémy hudebníků vznikají v důsledku kontaktu pokožky s nástrojem. Nejčastěji se projevují zánětem kůže (dermatitidou) a jsou iritativní anebo alergické povahy.

Při alergiích se jedná o reakci na podráždění se zpožděním. Některé látky z povrchu hudebního nástroje může imunitní systém identifikovat jako nežádoucí, což se uloží do paměti. Každý další kontakt s nástrojem potom může vyvolat typické alergické reakce, s latencí 24-72 hodin. Podobné problémy mohou mít například rybáři od kontaktu s povrchovým materiálem udice.

Vyskytuje se alergie na kalafunu, která může vyvolat chronicky se opakující ekzémy na ruku hráčů na smyčcové nástroje. Podobně může působit propolis - součást laku.

Dalším alergenním prvkem je nikl. Vyskytuje se v některých strunách a dechových nástrojích a vyvolává ekzémy s pocitem svědění. Senzitivnější na tento prvek jsou ženy. Pokud se alergie vyskytne, je nutno začít používat nástroj z jiného materiálu.

Alergičtí můžou být hudebníci také na některá exotická dřeva jako například indický a brazilský palisandr, eben, cocobolo, bambus. Kůže může být následkem toho poznačena ekzémy na ruku a na rtech.

Mezi iritativní kontaktní (nealergické) dermatitidy patří zejména flek na krku houslistů a violistů. Méně známé jsou otlaky u violoncellistů, kytaristů a asi i u dalších. Vznikají chronickým mechanickým drážděním pokožky vyvolávajícím zánět. Jde o projev nevhodné techniky, někdy však může být příčinou alergie na materiál podbradku.

Všechny zmíněné dermatitidy mohou snadněji vznikat ve vlhkém prostředí následkem pocení a vylučování slin.

Mezi nemoci omezující výkon povolání, které jím ale nejsou přímo způsobeny, patří zejména aktivní virus herpes labialis na rtech dechařů. Omezovat hráče i další kožní nemoci (pyodermie, folikulitidy, psoriázy, ekzémy, nadměrné pocení).²⁰⁰

Při dlouhodobém kontaktu kůže s nástrojem dochází k určitému zatvrdnutí až zrohovatění, které zpravidla není patologické, naopak pomáhá chránit hrající části před nadměrným drážděním. Pokud k žádnému zatvrdnutí kůže nedochází, je zvýšeno riziko neuropatických bolestí v konečcích prstů.

²⁰⁰ Gambichler T: *Dermatologie*. In Spahn, Richter, Altenmüller: *Musiker Medizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5 s. 328-342

9.6 Psychosomatické aspekty práce hudebníků

Mnoho zainteresovaných lidí se domnívá, že hudebníci jsou skupinou se zvýšenou náchylností k psychickým vlastnostem a projevům, odchylojícím se od obvyklých vzorců chování běžné populace. Tato odlišnost může svým nositelům a jejich okolí přinášet výhody i nevýhody. Zvýšená senzitivita a vnímavost doprovázející nadprůměrné hudební nadání se nemusí projevovat jenom na úrovni sluchu a hmatu, ale mohou zasahovat i do mezilidských vztahů a celkového vnímání světa. V motivačních faktorech chování hudebníků by mohla hrát roli mírně nadprůměrná aktivita limbického systému („emočního mozku“), která by se dala vydedukovat z povahy hudby jako takové, zejména pak klasické hudby, která má emoce umným a vkusným způsobem vyjadřovat. Emoce, jak bylo výše zmíněno, ovlivňují rozsah pohybu tak, že mu přidělují určitou míru důležitosti, naléhavosti a tím pak u instrumentalistů ovlivňují mimo jiné přesnost a amplitudu záměrných pohybů.

Jelikož kvalitní hudbu považujeme za velmi pozitivní fenomén rozvíjející osobnost člověka a povznášející lidskou společnost, očekávali bychom podobně kladné vlastnosti a pozitivní hodnocení také u nejvýznamnějších hudebních tvůrců. Životy většiny skladatelů, jak víme z dějin hudby, však nebyly jednoduché a často se končily v mladém věku, nezdá se, že by spolu s psychickým onemocněním. Životopisy slavných umělců očima lékařů²⁰¹ můžou i některým psychiatrům připomínat modelové příklady z učebnice psychiatrie²⁰², nicméně jednoznačná psychiatrizace nevysvětlitelného chování není častokrát adekvátní a to zejména u umělců. Přesto k ní z nevědomosti občas dochází - podobně jako mohou dělat chyby a omyly i lékaři jiných specializací.

Z epidemiologického hlediska jsou symptomy psychických problémů profesionálů dost časté, o čem svědčí několik studií. Z 2212 orchestrálních hráčů v USA uvedlo psychické problémy 39%. Nejčastějším je strach z vystoupení (tréma) – 24%, následovaná depresemi – 17 %, poruchy spánku přiznává 14 %, úzkost, strach a obavy 13%.

Jochen Blum odhaduje, že u 17 % z 1926 hudebníků, kteří vyhledali pomoc na jeho klinice pro chirurgii ruky, byl rozhodujícím faktorem vzniku onemocnění ruky nějaký psychický problém, u dalších 24% byl průběh somatického onemocnění komplikován psychickými faktory.

²⁰¹ Franken FH: *Die Krankheiten großen Komponisten*, Wilhelmshaven, Noetzel 2001

²⁰² Oswald P, Avery M: *Psychiatric problems of performing artists*. In Sataloff R, Brandfonbrener A, Lederman R: *Textbook of Performing Arts Medicine*, Raven press 1991, ISBN 0-88167-698-5, s. 319 - 335

Jiné průzkumy prokázaly nikterak překvapivou pozitivní korelaci mezi bolestivými fyzickými problémy a zvýšenou mírou strachu a deprese, které postižení udávali v rámci standardizovaných testů.^{203 204}

Celkově se v případě psychosomatiky jedná o nedostatečně probádanou problematiku v rámci hudební fyziologie a medicíny, která dlouho zůstávala ve stínu bolestivých muskuloskeletálních problémů. S rozvojem psychosomatické medicíny si lidé postupně víc uvědomují souvislost mezi psychickým a tělesným stavem. To, co se děje v hlavě, má maximální a rozhodující vliv také na pohyb a posturu. V držení těla a pohybu se zrcadlí psychický a celkový zdravotní stav. Psychickou aktivitou můžeme držení těla a pohybové stereotypy změnit a tím předcházet a léčit bolestivé poruchy pohybového aparátu.

K mnoha nedostatkům v držení těla, dýchání a pohybu by nemuselo docházet, kdyby dotyčný nebyl zatížen psychickými problémy. K nevědomé úpravě držení těla a dýchání dochází při představě něčeho krásného. Vybavení představy louky plné květů zalité sluncem je poměrně složitou mentální operací, zatímco vědomá úprava konkrétních chyb v držení těla je po určitém zaškolení jednoduchá a „pouze“ je potřebné na to myslet. Ideální je kombinace fyzického nastavení a emočního prožitku spojeného s představou.

Při výčtu psychických problémů udávaných samotnými orchestrálními hudebníky si můžeme všimnout, že vedle sebe řadí trému - strach z vystoupení a problémy jako deprese, poruchy spánku, úzkostné stavy. Už z tohoto výčtu vidíme, jak moc si hudebníci své práce cení, jak moc prožívají své koncerty. Z běžného pohledu by tréma při veřejném vystupování nebyla považovaná za problém srovnatelný s depresí, úzkostí, závislostmi či dalšími psychickými chorobami podle mezinárodní klasifikace nemocí.

Zatímco psychické poruchy a závislosti se obvykle řadí mezi nemoci omezující výkon povolání hudebníka, strach z vystoupení, chronické bolesti a syndrom vyhoření jsou již považovány za nemoci z povolání.²⁰⁵

Ve slově tréma je obsažen třes, což je pohybový projev narušující hladký průběh dlouhodobě trénovaných motorických stereotypů a to se projeví také ve zvuku. Určitá míra nabuzení pomáhá zvyšovat kvalitu výkonu umělce. Nadměrná tréma snižující výkon se označuje jako *strach z veřejného vystoupení*. Projevuje prostřednictvím pohybového

²⁰³ Spahn C: *Gesundheit für Musiker-Entwicklung des Freiburger Präventionsmodell, Freiburg*. Projektver.2005

²⁰⁴ Kenny T, Ackermann B: *Zusammenhänge zwischen Depressionen, Aufführungsangst und der Ausprägung spielbedingter muskuloskeletalen Schmerzen bei professionellen Orchestermusikern*. Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2010, s. 62-66

²⁰⁵ Spahn, Richter, Altenmüller: *Musikermedizin*. Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5, s. 135-186

systému, například když se houslistovi třese smyčec. V angličtině se tyto projevy dysbalance nervového řízení (zvýšené aktivity sympatiku) označují pojmy flight, fight, fright (útěk, útok, zamrznutí). Tyto jevy měly svůj význam, když byl člověk součástí přírody a zejména v pravěku mu pomáhaly zachránit si život v nebezpečných situacích. Při koncertním vystoupení však strach překáží, je *reflektován posluchačem* a navíc může docházet k jeho posilování a zapamatování. Častou příčinou rozvoje úzkostní trémy je přílišné *zaměření se na chyby* již při cvičení a související negativní emoční vazby. Studenti klasické hudby trpí trémou častěji než studenti jazzu.

U značného počtu trémou trpících umělců jsou přítomny také úzkostné poruchy osobnosti. Kromě somatické úzkosti se mluví o kognitivní úzkosti, charakterizované negativním očekáváním, sebehodnocením a uvažováním.²⁰⁶ Somatické projevy trémy jako třes, zrychlené a mělké dýchání, zvýšená srdeční frekvence - bušení, pocení, studené končetiny, slabost atd. mohou být zmírněny nácvikem správných pohybových stereotypů a celkově dobrou fyzickou kondicí. Škodlivé a výkon omezující projevy strachu z vystoupení můžou být řešeny v rámci různých přístupů *psychoterapie* a farmakoterapie. Někdy hudebníci mírní svou trému čokoládou, alkoholem nebo dokonce psychofarmaky. Alkoholismus není u orchestrálních hráčů nijak výjimečný jev. *Závislosti* vedou k úpadku kariéry i osobního života. Z dalších zmiňovaných problémů jsou to *poruchy spánku*. Tyto souvisejí s nepravidelnostmi režimu a střídáním časových pásem při cestování za koncerty. *Deprese* jsou bohužel také mezi hudebníky docela časté a můžou vést až k tragickým následkům.

Psychické a sociální aspekty práce hudebníka představují natolik rozsáhlou a důležitou problematiku, že by se mohli stát předmětem další disertace. Z hlediska vztahů k pohybovému aparátu jsou nejdůležitější témata tréma a chronické bolesti. Na zdravotním stavu se společně podílí to, co se odehrává v mozku s tím, co vykonává tělo. Mozek je sice důležitější, ale aktivita periferních částí může změnit charakter řídicího systému.

U hudebníků bývá řídicí systém spolu s periferními orgány vykonávající hudební pohyby již značně zušlechtěn, přesto dochází k problémům. Proto doporučujeme cvičit harmonicky a vyváženě pohybový systém jako celek.

²⁰⁶ Kenny D, Ackermann B : *Optimizing physical and psychological health in performing musicians*. In Oxford handbook of music psychology. Oxford university press 2009, ISBN 978-0-19-929845-7, s. 390-401

10 Fyzioterapie a její význam pro hudebníky

10.1 Práce fyzioterapeuta

Rehabilitační kliniky a fyzioterapeutické ambulance je nuceno vyhledat také nemálo hudebníků. Jedná se většinou o funkční postižení pohybového aparátu, které jsou reversibilní a ovlivnitelné cvičením. Nejčastěji jde o bolesti zad a rukou.

Základní úlohou fyzioterapeuta je zabezpečit rehabilitaci po nemocech a úrazech, která spočívá v odstranění důvodů bolesti a omezení pohybu. Rehabilitace je oblast zasahující snad do všech oborů klinické medicíny a rozsah problematiky výrazně převyšuje možnosti podrobnějšího popisu v této práci. Pro praxi hudebníka má však dvojí význam: za prvé znovunabytí schopnosti hrát bez bolesti a omezení, za druhé naučit se předcházet problémům pomocí aktivního cvičení a dalších změn v životosprávě včetně ergonomie hraní. Zatímco snaha o odstranění bolesti a obnovení pohyblivosti je v rehabilitační praxi (téměř) vždy přítomna, snaha o pochopení všech bolest vyvolávajících příčin nikoliv. Důležité je také ergonomické poradenství, prevence a instruktáž k autoterapii na základě znalosti hudební fyziologie, což je vzácné.

Fyzioterapeut obvykle podle doporučení lékaře aplikuje léčebné postupy, které bychom mohli rozdělit do těchto základních skupin: manuální terapie, fyzikální terapie (elektroléčba, vodoléčba), respirační terapie, léčebná tělesná výchova (aktivní a pasivní cvičení).

Nejdůležitější z hlediska spolupráce s pacientem je *léčebná tělesná výchova*. Aktivní cvičení je část fyzioterapie, kterou se může hudebník od fyzioterapeuta naučit a využívat ji v praxi.

Úspěšnost metod a technik, které fyzioterapeut používá v rámci *manuální terapie*, závisí od jeho vzdělání, talentu, zkušeností a upřímné snahy pomoci pacientovi. Stručný výčet procedur, kde je léčebného efektu dosahováno prostřednictvím rukou fyzioterapeuta, by mohl zahrnovat: pasivní a aktivní pohyby, relaxace a posílení svalů podle potřeby, edukace pohybu na neurofyziologickém základě, kloubní mobilizace, manipulace a trakce (vzájemné oddalování kloubních ploch), postizometrická relaxace, ovlivnění bolestivých spouštěvých bodů, masáže a další tzv. měkké techniky včetně senzomotorická stimulace, jiné koncepty a postupy nazývané podle jejich autorů anebo podle vymezení jejich podstatných znaků.

Fyzioterapeut může vhodně asistovat při sportovním i uměleckém tréninku. Při své práci se nevyhne ani psychoterapeutickému působení. Nezanedbatelný je efekt individuálního tvořivého přístupu na základě solidních vědomostí, zkušeností a citlivého palpačního vjemu při diagnostice a realizaci terapeutických cílů.

Pokud má fyzioterapeut pacientovi účinně pomoci při hledání možností jeho sebeléčby, měl by mu ukázat nejlépe pouze jeden komplexní cvik, resp. korekční pozici těla, kterou bude klient často zaujímat. Důležité je poznat problém, najít nejlepší řešení a vysvětlit ho klientovi. Proto také fyzioterapeut by měl mít pedagogické schopnosti.

Mnoho hudebníků již má zkušenosti s fyzioterapeutickou péčí. Teprve při té příležitosti si častokrát uvědomí, že k postupnému zhoršování bolestivých problémů snad ani nemuselo dojít a cvičením se jim dá předcházet.

10.2 Rizika profesionální hudební činnosti pro pohybový aparát z pohledu fyzioterapeuta

Hrací aparát hudebníků je inervován z mozku a míchy, která je chráněna pevnou a pohyblivou páteří, z níž vystupují nervy po stranách do příslušných inervačních segmentů. Z různých příčin může docházet k bolestem zad, bolestivé iritace můžou vznikat i periferně (např. zápěstí, kotník) a můžou být příčinou bolesti jinde v těle, protože vzniká náhradní pohybový vzor šetřící poraněné místo, například vyvrkнутý kotník může způsobit bolesti bederní, hrudní a krční páteře.

Nerovnoměrná distribuce svalového napětí a jí provázející kloubní decentrace (svaly udržující postavení např. ramenního kloubu táhnou jinak a hlavice neklouže v kloubní jamce tak, jak by měla) vedou k přetěžování a zrychlené amortizaci svalově-kloubního aparátu. V nadbytečně hypertonických a hyperaktivních svalech dojde po určité době téměř vždy k mikrotrumatizacím, cirkulačním změnám a mikrozánětům, což vede k dráždění receptorů bolesti – nocisenzorů a tím k vyvolání fenoménu bolesti. A bolest nám **VŽDY** zasahuje a mění řídicí funkce CNS a „mozkem“ jsou vybírány náhradní, antalgické (protibolestivé) pohybové vzorce, čímž se vždy mění pohybový projev jedince a jsou tímto ovlivňovány jeho jedinečné naučené pohybové programy (např. hra sonáty pro klarinet). Vzniklá bolest je však fenomén, který zasahuje mnohem dál než do motorických funkcí jedince. Bolest nám také výrazně ovlivňuje psychické ladění - a vegetativní ladění jedince, čímž „mění“ člověka jako celek. Mění se tak jeho pohybový projev i vnímání světa. Každá bolest limituje člověka v jeho výkonnosti a ideálním provedení pohybu.

10.2.1 Bolest

Z vlastní zkušenosti víme, co je to bolest a jaký má na člověka vliv. Hudebník je člověk, který velmi využívá svalový systém, potažmo celý motorický systém, proto je u něj jeho ochrana důležitá a protekce proti bolesti je pro jemnou motoriku maximálně důležitá.

Výjimečně se vyskytují osoby, které nikdy necítí bolest. Tito lidé nejsou dostatečně informováni o hrozícím či probíhajícím poškození organismu a nedožívají se vysokého věku.

Bolest je fenomén, který je definován Světovou zdravotnickou organizací jako "nepříjemná senzorická a emocionální zkušenost, spojená s akutním nebo potenciálním poškozením tkání. Bolest je vždy subjektivní".

Bolest má fyziologickou, emocionální a psychickou složku, informuje o tom, že se v organismu děje něco škodlivého. Ne každý druh bolesti má však tento informační, žádoucí charakter - v tom případě je bolest sama o sobě nemocí. V každém případě je odstraňování bolesti potřebné, podle možnosti víc kauzálně než symptomaticky.

Bolest můžeme popsat mnoha přívlastky. Povaha bolesti závisí od druhu nocisenzorů (receptory bolesti, nervová zakončení reagující na škodlivé fyzikální a chemické podněty na buněčné úrovni), vedení nociceptivních informací a jejich centrálního zpracování. Akutní bolest má signální funkci, chronizující je bolest, která přechází postupně v opakovaný nepříjemný vjem, chronická bolest trvá po dlouhou dobu. Můžeme ji také dělit na povrchovou a útrobní.

Nervová vlákna vedou bolest drahami zadních provazců míšních vedle dalších senzorických vjemů - tlak, teplo, chlad, čítí (povrchové, hluboké, vibrační), propiocepce z kloubů, svalů a šlach. Průběh drah jednotlivých druhů bolesti je podobný jako u dalších aferentních informací. Na rozdíl od ostatních receptorů nedochází u receptorů bolesti k adaptaci. To znamená, že bolest cítíme, dokud trvá bolestivý podnět, zatímco například vjemy z doteku oblečení na kůži po chvíli již nevnímáme.

Bolest ovlivňují též psychosociální faktory - negativně působí stres a deprese, pozitivně působí dobrá nálada a klid. V průběhu boje anebo transu člověk může nevnímat za normálních okolností bolestivé podněty. Může chodit po žhavém uhlí anebo také odehrát koncert s bolavými zády, prstem či břichem. O zkušenostech koncertování s poraněným kloubem palce se zmiňuje ve své autobiografii cellista Piatigorskij.²⁰⁷

²⁰⁷ Piatigorskij G: *Violončelista*, ARM 333, 2004, ISBN: 8089069126

Silné bolesti břicha následkem zkaženého jídla požitého před koncertem musel hrdinsky překonat houslista Leonid Kogan a po standardně odehraném koncertu byl hospitalizován.

Problematika bolesti je rozsáhlá, zmíníme například výzkumy vztahů deprese a bolesti, zapamatování bolesti v mozku (častý problém při chronickém průběhu), modulování bolesti endorfíny a enkefaliny, bolest jako psychický jev, tolerance vůči bolesti, farmakologické, sugestivní, placebové a hypnotherapeutické ovlivňování bolesti, autoregulační ovlivňování bolesti imaginací, relaxačními postupy a technikami biologické zpětné vazby. Pro naše účely je nejdůležitější ovlivňování bolesti metodami fyzioterapie a fyzikální terapie a především odstraňování jejich příčin vlastní aktivitou a preventivním cvičením.

Bolest je jedna z věcí, které vadí hudebníkům úplně nejvíc. Spolu s trémou a psychickými poruchami je u nich bolest častým důvodem k užívání léků a alkoholu, odkud není daleko k nadužívání a závislostem. Nikoliv zvědavost, osvěta, racionální úvaha anebo snaha o zlepšení kondice, ale *bolest je nejvýznamnějším stimulem přivádějící hudebníky k zájmu o hudebně fyziologickou problematiku.*

11 Podpora zdraví v profesionálním hudebním vzdělávání

11.1 Ideová východiska pro hudební praxi a pedagogiku

Hudbymilovní lidé si velice váží hodnotných uměleckých děl, jejich skladatelů a interpretů. Všem zainteresovaným velmi záleží na tom, aby podmínky pro hudební tvorbu, interpretaci, poslech a výuku byly co nejlepší. Hudba je totiž schopna tajemným způsobem vyvolat nejenom silné emoce, ale i bohatou a rozmanitou paletu citů, nálad, povznesených a zvláštních stavů, estetických a duchovních prožitků, katarzi. Tyto vlastnosti předurčují hudbě významné místo v životě lidí, kteří jsou muzikální a z kterých se stávají výjimeční posluchači, interpreti či skladatelé.

Pokud chce interpret realizovat sluchovou představu, kterou považuje za ideální, musí se dobře cítit, jinak sotva může podat svůj maximální výkon, kterého je schopen za optimálních podmínek. Dobře se cítit znamená řadu faktorů, které se vždy projeví v celkovém fyzickém pocitu, i když to do značné míry závisí na psychické aktivitě. Důležitou roli hraje věk a počet odehraných či odcvičených hodin. V mladém věku má člověk mnoho životní energie, kterou hudebník investuje do cvičení. Získané dovednosti potom využívá po celý život ve svém povolání, musí však mít bezvadně fungující pohybový systém, což se téměř rovná výbornému zdravotnímu stavu (výjimky jako houslista Itzhak Perlmann, u kterého je postižena lokomoční složka motoriky - chůze, ale jemná i hrubá posturální motorika fungují výborně, potvrzují pravidlo). Pohybový aparát jako celek se dá stejně úspěšně a náročně cvičit jako hra na violoncello, v popředí cvičení však stojí jiné cíle. Vhodná cvičení uvedeme níže.

Pocit a fyzický stav získaný vhodným cvičením způsobí, že interpret je schopen aktivovat a zapojit do hraní to nejlepší, co má k dispozici, a to bez velkého mentálního úsilí a množství času rozcvičování s nástrojem, které zas a znovu zatěžuje organismus oním specifickým způsobem.

Díla klasické hudby jsou někdy velmi náročná, proto vyžadují mnoho mentální přípravy a fyzického nácviku, velkou koncentraci, hladce plynoucí přesný pohyb a relaxaci v akci. Ideální fyzické danosti a dovednosti se mírně liší pro jednotlivé hudební nástroje. Tak například hornista musí mít vypracované a spolupracující dechové, ústní a tvářové svaly, určitý tvar rtů a pevný postoj, houslista a klavírista potřebují vysoce citlivé nejenom prsty, ale celé horní končetiny až krk pro složité úkony jemné motoriky, flétnista musí být hbitý (hodně malých krouživých pohybů kolem osy páteře) a mít dobrou rovnováhu.

Tyto specifické vlastnosti můžeme poskládat ze základních parametrů pohybové zdatnosti. Jsou to svalová síla a koordinace (obratnost), pružnost, rychlost a vytrvalost.²⁰⁸ Nejdůležitější je pochopitelně organizační složka psychiky, která vše řídí.

Samozřejmě, že pro hudebníky interprety je stěžejní mít dobrý sluch, a to na všech úrovních. Studie ukázaly, že poslouchání zvuku „svého“ nástroje aktivuje mozek víc celkově, rozsáhlejší a trochu jiné oblasti kortexu než poslouchání zvuku jiného druhu hudebního nástroje. Když trumpetista slyší zvuk trumpet, mozek rozeznává mnohem víc informací a je aktivnější jak ve sluchové, tak v motorické oblasti, než když slyší zvuk houslí.²⁰⁹ Jiným způsobem také reaguje na hudbu expert než laik. Trénink sluchu je pro hudebníka podstatnější než trénink svalů. Ze svalů mají nejužší vztah k hudbě hlasivkové svaly, jejich dokonalé ovládnutí je podmíněno neporušeným sluchem.

Otázka, jestli a jaký sport má hudebník pěstovat, je poměrně složitá. I u běžné populace někteří lidé preferují silové sporty, jiní běhají, cvičí bojové sporty, žonglují, další nesportují vůbec, někteří mají dostatek fyzické práce doma.

Hudební umění je však zároveň i pohybové umění, skoro jako tanec, avšak dosti omezený v možnostech pohybu. V některých oblastech virtuózní hudebníci posouvají hranice lidských jemněmotorických schopností, vždy by však měli dbát na optimální funkční souhru všech složek motoriky a chránit své klouby před předčasným opotřebením a bolestí. *Hudebníci disponují většinou lepším vnímáním (alespoň některých částí) vlastního těla než běžná populace*, tyto schopnosti však vzhledem k dlouhodobé zátěži v specifických polohách, nárokům na hudební kvalitu a bezvadně fungující motoriku nemusí stačit k prevenci problémů omezujících jejich hru neboli výkon povolání. Muzikanti nejednou dokážou překvapivě přesně popsat jejich symptomy, tj. co, kde a jak cítí, lokalizovat a popsat bolest. Vyšetřujícímu potom stačí běžné znalosti anatomie a fyziologie, aby správně určil diagnózu. Léčba hracího aparátu je však náročná, protože obnova funkce musí být stoprocentní.

Zabývali jsme se také zdravotními problémy hudebníků, které vyžadují lékařskou péči a fyzioterapii. Zde je hudebník odkázán na důvěru specialistům, měl by s nimi spolupracovat a věřit, že vše nakonec dobře dopadne. V kontextu a intencích profesionální hudební výchovy je však důležitější, aby se umělec uměl dostatečně postarat o své zdraví. Toto se až na výjimky může odehrávat spíše na poli preventivním.

²⁰⁸ kolektiv autorů: *Pohybový systém a zátěž*. Grada 1997, ISBN 80-7169-258-1

²⁰⁹ Engelen A: *Neurophysiologie der Musikrezeption bei Musikern*. In *Musikmedizin aus psychosomatischer Sicht*, sborník, Bad Neustadt 2004, s. 10-31

Nejdůležitějším prostředkem, jak dostat zdravotní stav svého pohybového aparátu pod kontrolu a do vlastních rukou, je naučit se pohybový aparát správně používat. K tomu je potřebná informovanost, sofistikované cvičení a též dostatek pestrého a přirozeného pohybu. Pro hudebníka může být užitečné nechat se v případě problémů ošetřit kvalifikovaným fyzioterapeutem, měl by se však hlavně věnovat vlastnímu vzdělávání, ověřování poznatků, nácviku a celoživotnímu ožívání schopnosti správného používání pohybového systému.

11.2 Co potřebují hudebníci cvičit

Podstatou cvičení je záměrné učení za účelem realizace určité živé, esteticky a emocionálně podbarvené představy. Cvičením se získávají dovednosti a zvyšuje se pravděpodobnost uspokojivé realizace hudební či jiné představy - například zaznění třetí věty Mozartova houslového koncertu, chůze po laně nad propastí anebo psaní textu azbukou. Nejúspěšnější sólisté se podle možnosti snaží nepřetěžovat hrací aparát. Uvědomují si rizika přehrání (overuse) a zákonité opotřebení často používaných kloubů, proto často cvičí mentálně. Jak jsme uvedli, cvičení v představě aktivuje většinu částí mozku podobným způsobem, jako při fyzickém cvičení, výrazně menší aktivita je pouze v senzomotorickém kortexu. Klavírista Alexander Gindin se v našem rozhovoru vyjádřil, že on cvičí mentálně 24 hodin denně, přičemž své koncertní programy se snaží nastudovat či oživit s využitím co nejmenší doby fyzického cvičení. Zmínil ještě význam plánování a organizace. Není zastáncem prstových cvičení, zdůrazňuje klíčový význam používání hudebního sluchu. Aktuální fyzický stav je pro udržení dobré nálady potřebné pro každodenní práci pianisty důležitější, než by si mnozí interpreti přáli.

Pro hudebníky je důležité zaměřit se na pohybový systém z důvodů hudebních i zdravotních. Na rozdíl od ostatních aktivit hudebních či sportovních se při cvičení na bázi vývojové kineziologie a jógy, které preferujeme, posiluje takový způsob řízení pohybu a držení těla, který se vyvíjí u zdravého jedince přirozeně a slouží k uskutečnění jeho pohybových záměrů. Tímto zlepšujeme podmínky pro efektivní vykonání všech úmyslných pohybů vyžadujících nácvik.

Správné používání pohybového systému je schopnost, která vychází z geneticky předpřipravených a v průběhu pohybového vývoje „rozbalovaných“ pohybových vzorců zdravé motoriky. Odpozorované zákonitosti vývojové kineziologie slouží jako podklad pro hodnocení kvality pohybu a pohybovou reedukaci.

U budoucích virtuosů se již v dětství objevuje dlouhodobá specifická aktivita. Způsob hry na jednotlivé hudební nástroje se v různé míře vzdaluje od běžných pohybů. Hudebník si cvičením rozvíjí svou schopnost vnímání a ovládání těla nerovnoměrně, víc rozeznává části bližší k hudebnímu nástroji a některé části těla si uvědomuje nedostatečně. Cvičení hudebních dovedností naštěstí rozvíjí vlastnosti a předpoklady, které se dají využít i v zdravotním cvičení.

Cílem pohybové edukace hudebníků je získání schopnosti kontrolovat, vnímat a správně používat své tělo. K tomu potřebují motivaci, vědomosti o funkci a stavbě lidského těla a čas na nácvik. Radosti z pohybu může napomocť i samotná hudba, jejíž motivační a terapeutický efekt by neměl být podceňován ani u profesionálních hudebníků.

Aby mohl hudebník kontrolovat držení a pohyby svého těla, potřebuje mít správný vzor a představu. Tomuto pojetí se blíží například Alexandrova technika.²¹⁰

Také schopnost vnímání potřebuje podmínky pro zlepšení, rozšíření „GPS pokrytí“, vyváženost informací z různých částí těla, včetně vnitřních orgánů. Na zjemnění, rozšíření a uvědomění psychosomatických vjemů se orientuje jóga a z ní vycházející Feldenkreisova metoda.²¹¹

Existuje i řada fyzioterapeutických metodik, které se na výcvik senzitivních funkcí zaměřují. Kromě stimulace receptorů (doteky, masáže, míčkování, vířivá koupel) je nutná cílevědomá aktivace CNS vědomým aktivním nácvikem percepce vlastního těla v propojení s nácvikem opakovaných, přesných, jednoduchých stereotypů.²¹²

O dalších metodách vhodných pro hudebníky jsme se zmínili v kapitole 4.1, připomeneme jen program Funktionelle Bewegungslehre, který paní Klein-Vogelbach vypracovala speciálně pro hudebníky.

V současnosti se Alexandrova, Feldenkreisova i další techniky cvičení v praxi značně prolínají a vzájemně ovlivňují, což je pochopitelné, protože se cvičitelé od sebe navzájem učí a nikdo nemůže mít patent na přirozené funkce organismu, jejichž poznání, respektování a podpora je znakem nejkvalitnějších metodik. Jedná se vlastně o fyzioterapii.

²¹⁰ Alcantara P: *Alexander-Technik für Musiker*. Kassel 2002 ISBN 3-7649-2443-8

²¹¹ Steinmüller W: *Körperbewusstheit für Musiker. Die Feldenkrais-Methode im Freiburger Präventionsmodell* 2008; ISSN 1863-1932

²¹² Kolář a kolektiv: *Rehabilitace v klinické praxi*, Galén 2010, ISBN 9788072626571, s. 306

11.2.1 Jóga a její význam pro hudebníky

Pojmem „jóga“ může označováno mnoho jevů, zásadním znakem určujícím adekvátnost použití tohoto pojmu ve shodě s tradicí a skutečností není ani tak naplnění „skutkové podstaty jógy“ cvičením jógových pozic, jako způsob zaujímání těchto z početné literatury známých i méně obvyklých pozic a jejich propojení s psychikou, vědomím a kontrolou. Pokud jsou základní požadavky jógového přístupu uplatněny, může mít jóga různé podoby, závisející například od tradice, podnebí, vzdělání a osobnosti cvičícího. Například na Hochschule für Musik ve Vídni působí klavíristka a cvičitelka jógy z Taiwanu (Wen-Tsien Hong), jejíž cvičení se podobá spíše čínskému zdravotnímu cvičení než tradiční indické józe, a přece používá označení jóga plným právem, neboť dosahuje jógových účinků. Jóga mírně posouvá hranice obvyklých možností lidského organismu, podle toho na co se cvičení nejvíc zaměřuje. Nejčastěji je to uvědomělé využití většího počtu pozic a pohybů, větší kloubní pohyblivost, protažitelnost a pružnost svalů, rovnováha, přiměřená síla, lepší využití dýchací funkce a energetických zdrojů, koncentrace, meditace. Důležitým specifickým jógy je klid, výdrž v poloze a relaxace v rámci možností zaujímané pozice.

Jóga je systém s pradávou tradicí pocházející z Indie a její postupy jsou ověřeny praxí, proto dnes může být užitečná. Zejména umělci jako tanečníci, herci, hudebníci, výtvarníci a cirkusoví artisti mohou využívat jógové postupy ve své práci. Dalo by se říct, že špičkový umělec při dosahování svého mistrovství využívá a rozvíjí postupy, které se využívají a rozvíjejí také cvičením jógy. Fyzické cvičení jógových pozic (ásan) a ovládání dechu (pránájáma) tvoří podle tradice pouze třetí a čtvrtý stupeň osmistupňového systému (aštangajóga). Jednotlivé úrovně jsou navzájem propojeny a působí jako celek, proto cvičení jógových pozic není pouhým fyzickým cvičením. V tom možná tkví příčina úspěchu a účinnosti.

Jógovými principy a postupy můžeme obohatit umění i fyzioterapii.

Při všestranném a dostatečném pohybu zdravého jedince a také při cvičení jógy (v souladu s principy vývojové kineziologie) se posiluje žádoucí pohybový projev, optimální funkce pohybového systému. Snažíme se při cvičení pozic nejít proti logice pohybu dané zákonitostmi jeho vývoje, ale v souladu. Takové cvičení je potom základem nejenom pro další jógové pozice, ale pro jakoukoliv aktivitu, kde záleží na kvalitě a přesnosti cíleného pohybu.

Předpokladem pro cvičení klasické hatha-jógy je normální zdravotní a psychický stav a také obvyklé používání pohybového aparátu, což se však v posledních desetiletích v západních zemích přestává dít. Proto je potřebné této skutečnosti jógové cvičení přizpůsobit a začít od nejzákladnějších pozic pohybového vývoje. To funguje zároveň i jako kompenzační cvičení vyrovnávající následky asymetrické, nedostatečné a nepravidelné zátěže. Změnit se dají často i zdánlivě trvale fixované „anatomické“ struktury.

Cviků pro zlepšení stavu a způsobu používání pohybového aparátu existuje celá řada, nicméně žádný systém nezabezpečí žádoucí výsledek v podobě pozitivní změny životních návyků, pokud se nebude cvičit. Podstata věci je stejná jako u profesionální hudební výchovy. Po týdnech až měsících používání se se nové stereotypy ustálí, takže se i snáze obnovují například po prodělané infekční nemoci anebo po znehybnění z jiných příčin.

Podobný postoj deklarují autoři čínských zdravotních cvičení – čchi-kung terapie. Osobním úsilím a aktivní účastí se tato terapie liší od jiných metod léčby, jako jsou masáže, akupunktura, farmakoterapie a magnetoterapie, kdy pacient pasivně přijímá lékařskou péči. *Nezbytné vlastnosti jsou sebedůvěra, rozhodnost a vytrvalost.* Má-li pacient pochybnosti a chybí mu trpělivost, výsledků se nedočká.²¹³

Principy posturální terapie na bázi vývojové kineziologie aplikované do cvičení jógy exaktně popisuje dizertační práce, jejímž autorem je Luděk Koverdynský z Katedry hudební výchovy Pedagogické fakulty UK v Praze. Toto dílo je navíc zaměřeno na vokální pedagogiku.²¹⁴

Na této práci se jako autor cviků a supervizor spolupodílel Dr. Jiří Čumpelík, kterého můžeme považovat za hlavního představitele tohoto směru jógy a inovátora cvičení, který neztrácí ze zřetele vývojově-kineziologický aspekt zaujímaných pozic, předvídání pohybu na základě úmyslu, jeho přípravu v mozku a v posturálním nastavení („zpevnění“). Dále sleduje správné provedení, výdrž v léčebné pozici, případnou korekci a nakonec i zacílení na konkrétní problém cvičícího klienta. Čumpelík, v jehož díle se spojují zkušenosti baletního umělce, fyzioterapeuta a znalce jógy, popisuje fyziologické základy tohoto

²¹³ kolektiv autorů: *Čínský recept na zdravý a dlouhý život*, Pragma 1984, 80-7349-003

²¹⁴ Koverdynský L: *Vliv držení těla na pěvecký projev*, Katedra hudební výchovy UK Praha, 2012, disertace

systému podrobně ve své vlastní disertaci.²¹⁵ Správné cvičení přináší pozitivní výsledky a pocity již v průběhu hodinové cvičební jednotky.

Po několika týdnech až měsících práce obvykle dochází k trvalé změně pohybového chování. Občas je potřeba správné návyky oživovat.

Podobně jako v jiných oblastech umění i pohybový projev je možné neustále zdokonalovat a objevovat nové možnosti, v tomto případě způsobem podporujícím celkové zdraví.

²¹⁵ Čumpelík J: *Zkoumání vztahu mezi držením těla a dechovými pohyby*, FTVS UK Praha, 2006, disertace

12 Výzkum

Vliv fyzioterapeutických cvičení na posturální a pohybové návyky hudebníků, ergonomii hry na hudební nástroj a tvorbu tónu

12.1 Předmět a cíle výzkumu, základní pracovní hypotézy

Předmět:

- zkoumání vlivu fyzioterapeutických cvičení na držení těla a pohyb hudebníků, na stav jejich pohybového aparátu, ergonomii hry na hudební nástroj a tvorbu tónu
- diagnostika funkce pohybového systému hudebníků s nástrojem i bez nástroje, kompenzační cvičení a reedukace pohybových stereotypů, fyzioterapie
- hodnocení vlivu terapeutických postupů na postoj, pohyb a hudební činnost

Cíle:

- na vybraném výzkumném vzorku hudebníků prozkoumat a dokázat vliv fyzioterapie a kompenzačních zdravotních cvičení na jejich pohybový systém, ergonomii interpretace hudby a subjektivní kvalitu produkovaného hudebního tónu
- pokusit se o léčebný efekt u případných poruch pohybového aparátu
- dosáhnout motivačního efektu k dalšímu cvičení s cílem prevence vzniku obtíží pohybového aparátu
- dosáhnout pozitivního přijímání kompenzačních cvičení a akceptování pohybové edukace jako součásti pravidelné instrumentální a vokální technické přípravy

Pracovní hypotézy:

HYPOTÉZA 1:

Cvičení s využitím poznatků vývojové kineziologie bude mít krátkodobý až střednědobý efekt na kvalitu držení těla a pohybu hudebníků.

Předpokládáme, že se bude projevovat:

- lépe řízeným, plynulejším a jistějším pohybem, dynamicky stabilnějším, pevnějším a napřímenějším postojem, zlepšenou kontrolou posturální funkce
- lepší souhrou svalstva trupu a pánve, hrudníku, ramenního pletence a lopatek, což je důležitým předpokladem pro jemnou motoriku
- rovnoměrnějším rozložením svalového napětí a centrovaným postavením v kloubech
- zjemněním vnímání aferentních informací z receptorů pokožky, proprioceptorů kloubů, svalů a šlach, a to také z obvykle méně vnímaných částí těla

- objevením se fyziologického typu dýchání
- zlepšenou schopností včasného odstraňování při specifické zátěži průběžně vznikajících svalových napětí a počínajících kloubních blokády, prevence bolestí
- subjektivním pocitem lehkosti udržení postoje a provedení pohybu

Hudebníci si zároveň budou schopni dobře uvědomit a popsat svoje pocity.

HYPOTÉZA 2:

Předpokládáme, že nově získané senzomotorické dovednosti a pocity se projeví také při hře na hudební nástroj.

To bude možné hodnotit pozorováním, poslechem, expertním hodnocením a dotazováním pokusných osob.

HYPOTÉZA 3:

V střednědobém až dlouhodobém horizontu dojde vlivem nácviku pohybu k trvalejší změně pohybových návyků a ke zlepšení automatické kontroly posturální funkce, což se nakonec projeví i trvalejšími změnami při hře na hudební nástroj.

Lze předpokládat, že při dlouhodobě trénovaných dynamických stereotypch hudební činnosti by mohly být případné nezdavé motorické stereotypy více zakořeněny.

HYPOTÉZA 4:

Prováděná cvičení nebudou mít destruktivní vliv na jemnou motoriku nacvičených dynamických stereotypů například houslové hry a nebude při nich docházet k úrazům (traumatům) ani mikrotraumatům.

Cviky na základě popsané metodiky jsou cílené, uvědomované a podléhají supervizi.

Při neodborném fyzickém cvičení je podíl vědomě kontrolovaného pohybu menší, riziko úrazů anebo statického přetížení je větší. To by mohlo následně poškodit i pohybové stereotypy hry na hudební nástroj.

12.2 Organizace výzkumu a jeho metodika

Výzkum ověřující účinnost popsané metodiky byl realizován v letech 2010-2014.

Frekventanty výzkumu byli profesionální hudebníci, hudební pedagogové, studenti hudebních akademií, konzervatoří a ZUŠ. Jednalo se o přirozený výběr na základě ochoty hudebníků spolupracovat. Výzkum probíhal na Hochschule für Musik, Tanz und Medien v Hannoveru (2012-2013), na Pedagogické fakultě UK Praha (2010-2014), v prostorách nově vznikajícího rehabilitačního centra pro hudebníky v Praze na Strahově (2014), na

ZUŠ Bedřicha Smetany v Plzni (2013). Se žákem ZUŠ v Praze probíhala individuální práce v rodinném prostředí (2013-2014).

Stěžejní výzkumnou metodou bylo **pozorování** subjektů. Uplatňovalo se ve všech fázích experimentu: při vstupním vyšetření pohybového aparátu a způsobu hry na hudební nástroj, v průběhu asistovaného kompenzačního cvičení, jakož i při hodnocení aktuálně dosažených změn. Dále byl realizován **řízený rozhovor**, při němž byli probandi dotazováni na to, jak se po cvičení cítí.

Vlastní experiment probíhal s frekventanty individuálně, společné pro všechny bylo uplatnění základních výzkumných postupů:

- nejprve bylo provedeno vyšetření pohybového aparátu a vyšetření způsobu hry na hudební nástroj
- poté se prováděla fyzioterapie a pohybová edukace (asistované cvičení), předběžně byly zhodnoceny aktuálně dosažené změny
- následně se opět zkoumala hra na hudební nástroj
- v průběhu experimentu byli probandi dotazováni na prožívané pocity a vnímané změny

Jednorázové cvičení proběhlo u probandů č. 2 a 3, dvakrát jsme se setkali s probandy č. 1, 4,6,7, třikrát jsme cvičili s probandem č. 5, dlouhodobější aplikace systematické přestavby motorických stereotypů probíhala s probandem č. 8 (7krát).

Průběh výzkumu dokumentují jednotlivé případové studie. Některé z nich jsou fotograficky dokumentovány, u jiných buď probandi nedali souhlas (HMTM Hannover) anebo kompletní fotodokumentace všech prováděných postupů nebyla vhodná z hlediska úspěšnosti cvičení. Vyšetření funkčních testů pohybových stereotypů, které bylo u probandů zpravidla prováděno, je částečně fotograficky zachyceno u probanda č. 4.

Metody provedení a hodnocení experimentu:

1. Anamnéza: věk, pohlaví, hudební nástroj, počet odcvičených hodin, pracovní podmínky, zdravotní stav. V případě problémů se ptáme na okolnosti vzniku obtíží, jejich průběh, charakter a lokalizaci bolesti, úrazy i menšího rozsahu, jiná onemocnění v minulosti, užívané léky, sociální a rodinné podmínky. Anamnestická data vyhodnocujeme v kontextu s kineziologickým rozbořem.

2. Vyšetření držení těla a pohybu - kineziologický rozbor: konfigurace, trofika a svalový tonus tělesných segmentů, funkční testy pohybových stereotypů: flexe a extenze trupu a kyčlí, test bránice a nitrobřišního tlaku, abdukce v ramenou, klik, chůze, stoj, dechový stereotyp a další.
3. Hra na hudební nástroj (od jednoduché stupnice postupně k obtížnějšímu repertoáru, například začátku houslového koncertu), v jednom případě zpěv. Všímáme si zejména činnosti pohybového aparátu a jeho reakce na specifickou zátěž.
4. Cvičení a fyzioterapie (60-80 minut).

Při cvičení se snažíme postupovat podle systému posturální terapie na bázi vývojové kineziologie, využívaného mimo jiné při léčbě bolestí zad. Principy se uplatňují v nastavení výchozích poloh, v předvídání, plánování a provedení pohybu a také v instruování hudebníků. Na základě dlouhodobého studia, cvičení a zkoušení byly principy vývojové kineziologie aplikovány do cvičení jógového charakteru. Toto cvičení vyžaduje nárůst podílu vědomé složky při jeho provádění a tím se *zvyšuje jeho autoterapeutický potenciál*.

Hodnotí se vliv cvičení na držení těla a hru na hudební nástroj.
5. Hra na hudebním nástroji - sledování svalové souhry, způsobu provedení pohybu, techniky hry a zvukového výsledku. Srovnání před cvičením a po cvičení.

Hodnocení:

- a) změny v držení těla
- b) změny v způsobu hry na housle, zpěv a jiné hudební nástroje
- c) vliv na kvalitu tónu

V praxi hodnotíme kvalitu provedení pohybu jako celku v souvislosti s hudebním výkonem.

Na své pocity je dotazována též pokusná osoba – před cvičením, po cvičení a hře na nástroj.

12.3 Průběh a hodnocení případových studií

PROBAND č.1

Aurelia, 23 let, studentka HMTM Hannover, obor Hudební výchova, rytmika a housle.

Vstupní vyšetření – anamnéza, kineziologický rozbor a hodnocení držení těla:

Na housle hraje od 6 let, od 18 let cvičí intenzivně, cca 3 hodiny denně

stoj: širší báze stoje, ploché nohy a halux valgus (vbočený palec), hyperlordóza bederní, atrofované mezilopatkové svalstvo, hypertonus vzpřimovačů dolní hrudní páteře vlevo, hypertonus horních trapézů bilaterálně, hypotonus pravého tricepsu brachii, výrazný posun - „schod“ mezi krčními obratli C6-C7, jinak vzpřímené držení, nehrbí se. Při pokuse o „vylepšení“ držení těla vystrkuje hrudník do nádechového postavení.

Nynější obtíže: Studentka si stěžuje na bolesti v bederní páteři, víc vpravo. Objevily se před cca 3 týdny v souvislosti s nachlazením, po částečném ústupu se nyní objevily s větší intenzitou.

Hra na housle: stupnice G dur přes 3 oktávy, postupné zvyšování tempa, následně hra začátku koncertu Saint Saense.

Cvičení:

- spinální rotační a stabilizační cvičení vleže na zádech v různých variacích poloh dolních končetin, rotace prováděna v nádechu
- protažení vleže na zádech (a podobné cviky známé například z jógy proti bolestem zad)
- aktivace bránice a ochablého svalstva břišní stěny - cvičení v poloze 4 - měsíčního vzoru vleže na zádech
- vzpor ležmo na předloktích na posílení mezilopatkového svalstva (v poloze tříměsíčního vzoru), podobný cvik v kleku. Funkční test abdukce ramen ukázal převahu horního trapézu na úkor deltoideů, co jsme se v průběhu cvičení snažili vylepšit.

Po cvičení: studentka se cítí pohyblivější a protaženější, zahrála opět stupnici a začátek koncertu, zmínila „lepší kontakt smyčce se strunou“.

Závěr:

Došlo ke zlepšení vnímání „tělesného schématu“ následkem komplexnějších senzomotorických vjemů z proprioceptorů kloubů, svalů a šlach. Oblast ramen a lopatek je stabilnější, mírné zlepšení lordotického postavení v bederní páteři. Triceps pravé horní končetiny nadále ochablý, větší stabilita trupu, rovnoměrnější rozložení svalového tonu, stabilnější stoj.

PROBAND č. 2

Anna Doris, 22 let, zpěvačka, studentka Hochschule für Musik Hannover

Anamnéza a kineziologický rozbor:

Skolióza, vrozená zvláštnost - má 8. krční obratel, nadměrná kyfóza v přechodu mezi krční a hrudní páteří, jinak bez zjevné patologie, nyní bez obtíží, v minulosti často bolesti páteře asi vlivem skoliózy

Cvičení a závěr:

Bylo provedeno instruktivní asistované cvičení dle vývojové kineziologie v trvání 50 minut.

Studentka po cvičení referovala o pocitu napřímení páteře a vyjádřila se, že k *udržení stoje ji postačuje vyvíjet menší úsilí*. Uvědomuje si význam držení těla pro její pěvecký projev a chce tato cvičení využívat v hudebním tréninku. Uvedla, že její profesorka zpěvu využívá ve výuce netradiční postupy - relaxaci svalstva vleže a ve stoje, masáže, pohybovou přípravu.

PROBAND č. 3

Paul, 21 let, houslista, student na HMTM Hannover

Anamnéza:

Nynější obtíže: chronická bolest v bederní páteři víc vpravo, vystřeluje do pravé dolní končetiny, nedávno léčen obstríkem a kompenzačním cvičením, s nevelkým úspěchem

Kineziologický rozbor:

celkově ochablé držení těla, „gotická ramena“, ploché nohy, vnitřně rotační postavení v kyčlích, pravé stehno slabší a menší obvod, ochablé šikmé břišní svaly, pasivní stoj - „zavěšen do ligament“ kyčlí a pánve

Cvičení:

Vzhledem k obavám z provokace bolesti se cvičení omezilo na polohy vleže na zádech zaměřené na harmonizaci svalového tonu a zvýšení aktivity břišního svalstva s cílem snížit zatížení mezi obratli dolní bederní páteře.

Závěr: při opatrném cvičení nedošlo k výrazné změně v držení těla, bolest v bederní páteři se snížila, bylo doporučeno další cvičení tímto způsobem

PROBAND Č. 4 :

Kamil, 30 let, klarinetista, učitel a ředitel ZUŠ

Anamnéza:

Hraje od 7 let, 14-20 let: 2 hodiny denně, 21-25: 3 hod, od 25- 1 hodina + kancelářská práce

pracovní anamnéza: sed za počítačem 3 hodiny, další řídicí práce 3 hodiny, stres, výuka 2 hodiny denně

Sport: fotbal, plavání už dávno ne, úrazy neudává

Nynější obtíže: bolesti zad, hlavně dolní bederní páteře a mezi lopatkami

Kineziologický rozbor, testování pohybových stereotypů a cvičení:

Obrázky zachycují měření před cvičením. Nápadné asymetrie ve frontální i sagitální rovině, olovnice neprochází středem hýždí, pupkem, nedopadá na střed mezi chodidla, předsunuté držení hlavy





Další obrázky zachycují některé z testů posturální stabilizace a reaktivity v rámci vyšetření pohybového aparátu (modifikováno, dle Dr. Pavla Koláře)

Test opory o předloktí, stability trupu, hrudníku a lopatek



Níže vidíme test v poloze „medvěda“, sledujeme rozložení váhy při opoře o dlaně, polohu lopatek, zda je páteř napříměna a hlava je v prodloužení páteře, centrované postavení hlezenních, kolenních a kyčelních kloubů. Zde je patrna kyfotizace hrudní páteře a reklinace hlavy, jinak bez výrazných asymetrií.

Na spodním obrázku je tentýž test s odlehčením horní končetiny, zkoumá mimo jiné schopnost selektivní relaxace paže.



Test nitrobřišního tlaku a brániční test: pacient aktivuje břišní stěnu proti tlaku prstů, sledujeme chování břišní stěny.

Optimální souhra přímých a šikmých břišních svalů, bránice a pánevního dna dovoluje břišním orgánům, které se chovají jako „hydrobag“, vyvážené rozšiřování do stran, nepřevažuje horní část m. rectus a externus abdominis. Tím je chráněna i bederní páteř.



Byly provedeny i další testy, některé byly zaznamenány na video. Test extenze trupu z lehu na břiše, test flexe trupu (posazení z lehu), testy flexe a extenze dolních končetin v kyčlích, test hlubokého podřepu, vyšetření svalového tonu a dechového stereotypu.

Následovalo cvičení, které se zaměřilo na kompenzaci zjištěných potíží, spolu s anamnézou a vyšetřením v trvání asi 90 minut.

Po cvičení bylo opět provedeno měření. Vidíme mírné zlepšení v sagitální rovině- olovnice spuštěna od zevního zvukovodu dopadá těsně před kotník, vyhrbení se mírně zmenšilo. Výrazné zlepšení ve frontální rovině. Olovnice už dopadá přesně mezi chodidla a téměř prochází pupkem. Posturální vada byla funkčního charakteru, poměrně rychle ovlivnitelná cvičením.







Srovnání držení těla před cvičením (vlevo) a po cvičení (vpravo)

Po cvičení udával klarinetista zejména pocit relaxace. Cviky na předloktích mu uvolnily krční a hrudní páteř, začíná se „*jakoby rovnat, není tak zabalený*“. Výrazně se snížily asymetrie.

Poté byl vyzván ke hře na klarinet. Způsob postoje se mírně zlepšil - aktivnější chodidla, lepší rozložení váhy, menší zapojení pomocných dechových svalů (na přední straně krku, klíčních kostí a hrudníku).

Nezdá se mu, že by nastaly změny v celkovém pocitu při hraní ani v kvalitě tónu.

PROBAND č. 5:

Jan, 25 let, houslista, student hudební pedagogiky a houslí



Kineziologický rozbor a anamnéza:

V rámci analýzy držení těla, ergonomických návyků a návrhu terapeutického plánu korekčních cvičení byl proband nejprve vyzván, aby něco zahrál na housle, jak je zvyklý. Jeho návyková poloha nebyla korigována. Kvůli potřebě sledování změn vzájemného postavení tělesných segmentů, zapojení svalových skupin, kožních změn atd. bývá vyšetření, fyzioterapie i korekční cvičení obvykle prováděno s minimem oblečení.

Cílem bylo sledovat aktuální držení těla v průběhu hry na housle, na základě zjištěných asymetrií stanovit terapeutický plán, instruovat houslistu ke cvičení a sledovat působení kompenzačních cviků (bez houslí) na sledované parametry a následný vliv na houslovou hru.

Na fotkách je nápadné zejména výrazné prohnutí v bederní páteři, břicho víc vpředu, horní část hrudní páteře je nejvíc vzadu prominující část těla. Jelikož jde o relativně zkušeného houslistu, zabezpečuje dostatečnou stabilitu houslí a rukou nutnou pro precizní hru. Jedná

se však spíše o statickou stabilitu, pasivní zavěšení se do vazivových struktur kolen, pánve a kyčlí, se širší základnou chodidel, zabezpečující zdánlivě větší pohodlí.

Nejvíce je to patrné v propnutí kolenních kloubů vzad. Na detailním záběru vidíme postavení chodidel, z nichž se do značné míry odvíjí celkové držení těla. Nedostatečná aktivita nožní klenby, prstů a mezikostních svalů a uzamčené kolenní klouby způsobují, že nohy a lýtkové svalstvo „nesou svého majitele“ a větší aktivitu vidíme až ve stehenních svalech a v horní polovině trupu. Bederní lordóza je též projevem pasivního, uvolněného a návykového stoje. Hráč je celý v jakémsi záklonu, který působí jako protiváha zdvižených rukou houslisty.



Na obrázku vidíme pasivní opření chodidel o podložku, plochonoží, kolenní klouby téměř dosahují krajního postavení v extenzi, lýtkové svaly povětšinou málo aktivní, stehenní svaly nadměrně aktivní s čéškami vytaženými nahoru.

Držení těla tohoto typu je u houslistů poměrně časté a pravděpodobně je formované dlouhodobým vlivem hry na housle, kde se pozornost houslistů věnuje horní části těla, zejména prstům rukou a pažím.

Asistované cvičení:

Jelikož se domníváme, že dynamická stabilita stoje by byla ze zdravotního i hudebního hlediska výhodnější než statická stabilita či nestabilita, provedli jsme nejprve korekci pomocí několika jednoduchých cviků a sledovali jsme posturální reakci. Podřep aktivuje stehenní, lýtkové, chodidlové a kyčelní svalstvo, což vede k zmenšení bederního prohnutí a působí příznivě na páteř. Pomocí dřepu jsme zapojili a víc aktivovali chodidla bérce, oblast kyčlí a pánevního dna. Následně se krátkodobě zlepšila kvalita stoje. Vidíme větší napřímení, aktivnější svalovou souhru udržující rovnováhu vzpřímeného stoje, menší předozadní vzdálenost mezi oblastí pupku a horní hrudní páteře. Avšak v krční páteři je ještě patrný záklon s malým vyhrbením níže.



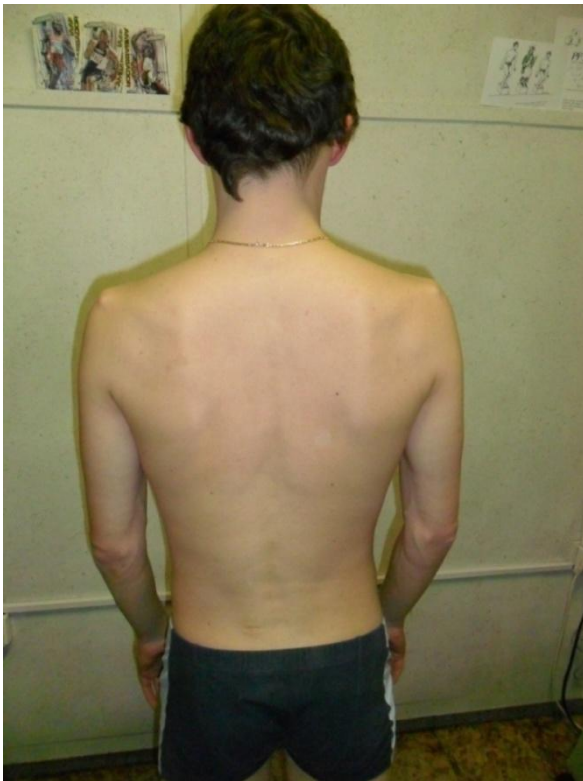
Hra v podřepu a „korejském sedu“



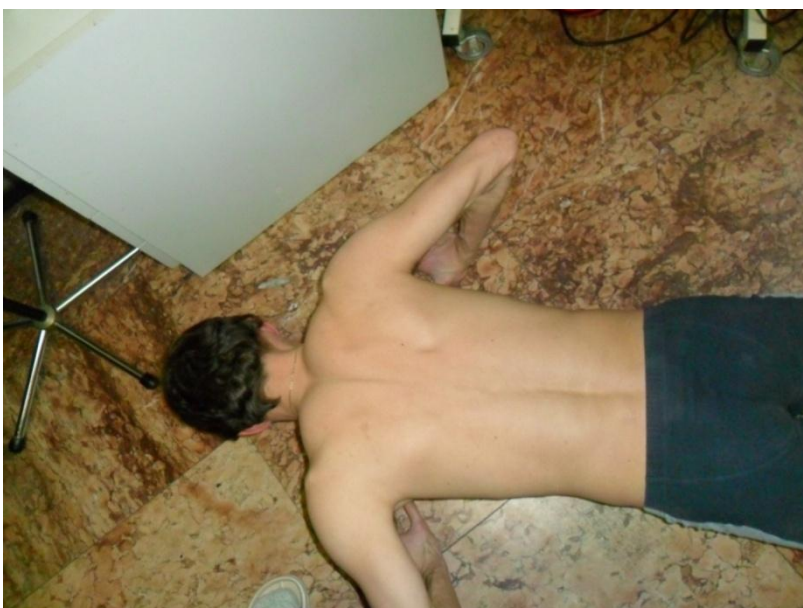
Aktivnější stoj, zmenšení bederní lordózy. Chodidla, bérce, krční a horní hrudní páteř ještě málo aktivní při napřímení. Stav krátce po nácviku podřepu.

Dalším krokem byla práce v oblasti ramenních pletenců a lopatek, jejichž stabilita a kontrola je pro houslovou hru stěžejní. V této oblasti se vyskytují problémy ramenních kloubů, dále bolesti související s krční páteří, které se mohou projíkovat do horních končetin a do zátylku. S držetím houslí souvisí také bolesti dolní bederní páteře (častěji vlevo). Také hrudní oblast bývá často zdrojem problémů a místem získaných tvarových deformit.

V klidovém postavení (obrázek níže) nejsou u probanda aberace od fyziologického postavení příliš patrné - lopatky odstávají jen mírně, hypertrofie horních trapézů není. V Th/L přechodu, tj. mezi hrudní a bederní páteří, tušíme zvýšený tonus (což bylo možné ověřit palpačně) a vidíme stranové asymetrie.



Vyšetření stereotypu kliku však ukázalo nedostatečnou stabilitu, neoptimální svalové souhry v oblasti pletence horních končetin. Lopatky se posouvají mediálně. Nadměrně se zapojují horní trapézy a nedostatečně dolní fixátory lopatek, oslabeny jsou mm. rhomboidei a serrati anteriores. Hypertonus paravertebrálních svalů v bederní a krční páteři se ještě zvýraznil.



Proto jsme cvičili svalové souhry typické pro stereotyp kliku v pozici, která je odvozena z vývoje v čtvrtém měsíci života člověka a jedná se o vzpor ležmo s oporou horních končetin zhruba o mediální epikondyl humeru.



Pacient se opírá o předloktí a loket, podle slovních pokynů a taktilních podnětů zapojuje oslabené svalové skupiny se současným úmyslem pohybu vpřed. Dbá se na správné postavení trupu a hrudníku. Dosahuje se tím posílení dolních fixátorů lopatek (hlavně serratus anterior) a reflexní uvolnění přetěžovaných a často bolestivých horních fixátorů/trapézů. Napřímení hrudní páteře je umožněno směřováním tahu svalů do stran (směrem k opoře o mediální epikondyl humeru), na rozdíl od nesprávného provedení (foto kliku výše), kde se lopatky pohybují mediálně.

S probandem se také cvičila stabilizace trupu vleže na zádech, což mělo za cíl harmonizovat svalový tonus a „svalový korzet“ břicha (obrázek níže). Cílem je snížení bederní hyperlordózy - posturální instability s pohybem pánve do anteverze. Se zmíněným lordotickým držením souvisí návykový pasivní stoj houslisty.



Závěr:

V průběhu obou setkání se podařilo dosáhnout zlepšení v držení těla ze zdravotního hlediska.

Po krátké době hraní na housle se návykové držení obnovovalo. Lepší výsledky byly dosaženy cvičením dynamické stabilizace (bez houslí) a následnou korekcí stoje v průběhu hry na housle. Trvalejší přebudování posturálních návyků by vyžadovalo častější nácvik - odhadem 6-8 setkání v průběhu asi 4 týdnů.

Poznámka: Dlouhodobé používání neergonomických pohybových stereotypů souvisejících s nedostatečným posturálním zajištěním má často následky spojené s bolestmi a omezením pohybu. V tomto případě proband udával při našem telefonickém rozhovoru blíže nespecifikované bolesti páteře, které se objevily zhruba půl roku od posledního setkání a cvičení. Pro přesnější zjištění příčin těchto bolestí by bylo potřebné další vyšetření.

PROBAND Č. 6:

Ivana, 50 let, flétnistka, učitelka ZUŠ

Anamnéza:

Na klavír hraje od 6 let, na příčnou flétnu od 12, konzervatoř, 21-23 symfonický orchestr, 2 děti, od 25 ZUŠ. V orchestru měla bolesti pravého ramene a hlavy, brnění 3. prstu pravé ruky

Nynější obtíže: udává jen bolesti krční páteře

Kineziologický rozbor, vyšetření a stanovení terapeutických cílů:

S paní byla provedena anamnéza a vyšetření pohybového systému - stoje, chůze, držení těla, pohybových stereotypů, dýchání, zjištění bolestivých spouštěvých bodů (trigger points), následovalo aktivní asistované cvičení a fyzioterapie. Sledovala se také její hra na flétnu před a po terapii.

Jako terapeutický cíl jsem si stanovil ovlivnění hrudní kyfózy a zmenšení bolestí krční a hrudní páteře.

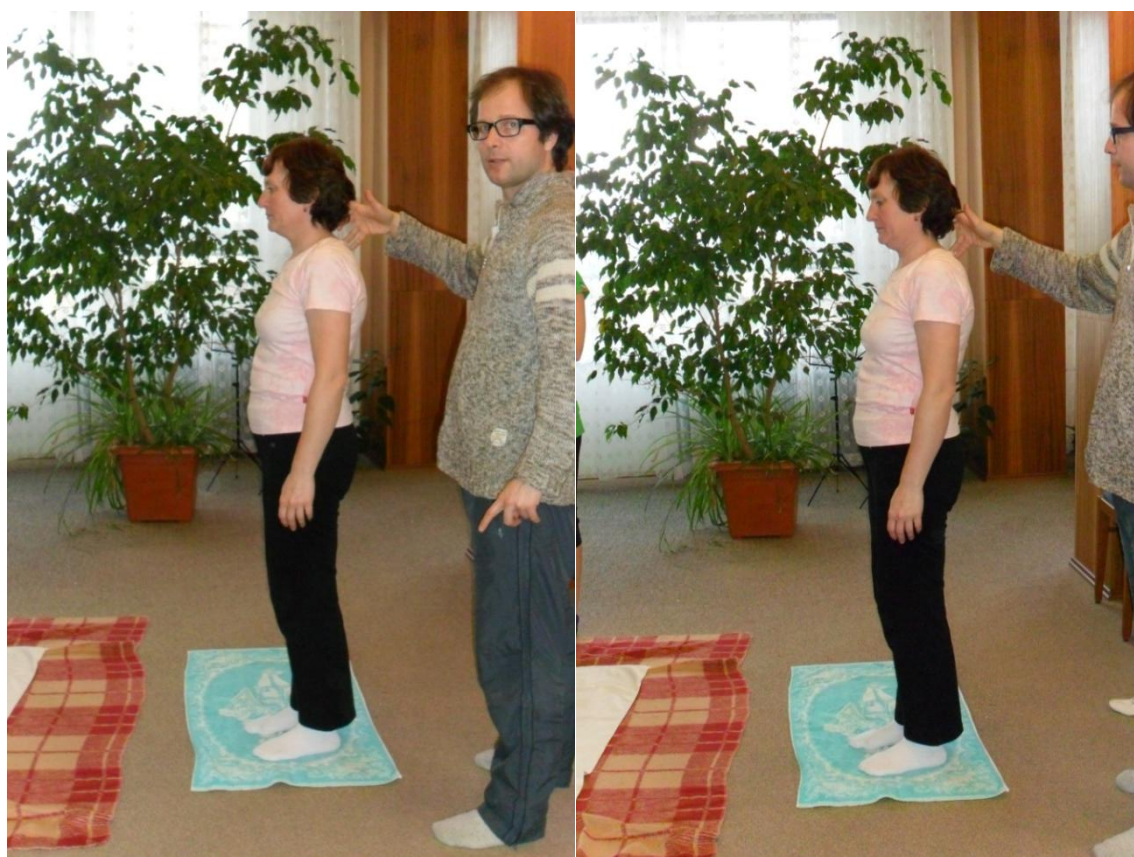


Držení těla před terapií (vlevo) a po terapii, pohled z boku

Při terapii jsem používal aktivní asistované cvičení, mobilizace páteře, měkké techniky a ovlivnění bolestivých trigger pointů.

Po více než hodinovém cvičení a fyzioterapeutických postupech se podařilo především zmenšit výraznou, zdánlivě pevně fixovanou nadměrnou hrudní kyfózu a snížit předsunuté držení hlavy. Změněna byla i kvalita stoje. Ovlivnění faktoru kyfózy se reflexně projeví v dalších oblastech těla a v psychickém ladění.

Cvičení je částečně zdokumentované, výsledky jsou viditelné z fotografií.



Poukázání na jeden z častých problémů – rozdíl mezi předsunutým a normálním držením hlavy.

Klient si může uvědomit rozdíly ve vnímání navyklého a požadovaného držení hlavy.

Další terapie dosáhla tohoto cíle „nepřímo“, ovlivněním spíše jiných oblastí - hrudníku a stoje.



materiály pro hodnocení stoje



C



Některé z cviků. Tento je zaměřený na oporu o předloktí a kolena, zpevnění trupu a protažení páteře, vytažení z ramen-odtlačení se od podpažních jamek, redukci nadměrné hrudní kyfózy, posílení stability ramenního pletence a centrace ramenních kloubů do kloubních jamek

V průběhu individuální terapie byly s paní v bílém triku provedeny další postupy na dosažení terapeutických cílů, kromě aktivního cvičení také mobilizace hrudní páteře a jemné protažení – trakce krční oblasti, vyhledání bolestivých spoušťových bodů (trigger points) - nejvíc na hrudní páteři, jejich využití pro informaci mozku a následné „roztání“ pod palpujícími prsty.



Zkouška rovnováhy a stoje na jedné noze. Nácvik stoje, kontaktu chodidel s podložkou jako základu pro vzpřímené držení těla a fyziologické zakřivení bederní, hrudní a krční páteře.



Úprava držení těla po cvičení a fyzioterapii.

Dále následovala hra na flétnu. Flétnistka měla radost ze hry i z lepšího pocitu, bolest v hrudní části zad ustoupila spolu s nadměrnou kyfózou. Změněný postoj při hře na flétnu však vydržel jen chvíli.

Závěr:

Došlo k významnému snížení hrudní kyfózy a předsunutého držení hlavy. Systém se tak dostává do výhodnějšího postavení. V postoji je patrna klidná uvolněnost, pružnost a lepší rozložení váhy na chodidla, vyváženější aktivita dolních končetin.

Můžeme pozorovat, že v průběhu hraní se po krátké chvíli zvětšuje kyfóza v hrudní páteři, která je zřejmě zažitým stereotypem. Proto je důležité, aby flétnistka kompenzovala tuto návykovou polohu vhodným cvičením bez hudebního nástroje, změna pohybových stereotypů při hře na flétnu potřebuje více nácviku.



PROBAND č. 7

Lucie, 24 let, flétnistka, absolventka Fakulty umění

Udává občasné bolesti a zatuhlost v krční páteři, zejména ráno „než se rozhýbe“.

Kineziologický rozbor a anamnéza:



Postoj obvyklý při hře na flétnu: levá noha vpředu, krční páteř rotace vlevo, hlava je buď mírně ukloněná vpravo anebo je pravé rameno (deltoideus) v napětí. Zde vidíme také předsunuté držení hlavy, hypertonus horních trapézů, zvýšenou bederní lordózu a hrudní kyfózu, plochonoží



Srovnání postoje při hře na housle a při hře na příčnou flétnu

Cvičení a terapie:

V průběhu půl roku se uskutečnila dvě setkání. Klientka se v obou případech účastnila skupinového cvičení a individuální fyzioterapie. Cviky byly zaměřeny na kvalitu stoje a držení těla, zpevnění trupu a uvolnění oblasti ramen, hrudníku a krční páteře. U některých cviků je zachycena spolu s flétnistkou probandkou č. 6. Vzhledem k složitosti vztahů mezi mnoha menšími svaly v oblasti krční páteře jsme radši zvolili manuální terapii. V sedu a lehu na zádech bylo cílem uvolnění zvýšeného napětí a stále přítomné mírné bolesti. Byly využity techniky s názvy: postizometrická relaxace, agisticko-excentrická kontrakce (AEK), terapie bolestivých spoušťových bodů (trigger points), pasivní a asistované aktivní pohyby, kloubní mobilizace, lokální měkké techniky a masáže krční oblasti. Bylo dosaženo úlevy od bolesti a snížení hypertonu. Spolu s předchozím asistovaným cvičením byly předány informace sloužící k prevenci a dalšímu cvičení.

Závěr:

došlo ke snížení bolesti a uvolnění krční páteře a k mírnému zlepšení stoje. Zvýšení možností sebeléčebného cvičení (autoterapie) by vyžadovalo víc nácviku. Hra na flétnu byla charakterizovaná jako přirozenější a lehčí, kvalita tónu nebyla ovlivněna.

PROBAND č 8

Martin, 12 let, houslista, žák ZUŠ

Kineziologický rozbor a anamnéza:

Na housle hraje od 6 let, poslední dva roky cvičí intenzivněji - asi 80 minut denně. ochablé a hyperlordotické držení v bederní páteři, nedostatečné napřímení, celkově ochablé svalstvo trupu a hlubokého stabilizačního systému, vysunutá přední část hrudníku svědčí o nevýhodném postavení bránice, lopatky odstávají, plochonoží a další znaky poukazují na posturální koordinační poruchu, podle vyjádření matky již od dětství. Na housle hraje kvalitativně nad rámec běžných požadavek a osnov žáka ZUŠ příslušného ročníku a věku. V jeho držení houslí a postoji vyniká nedostatečné posturální zabezpečení pro jeho muzikalitu a jemnou motoriku. Zjevné je prohnuté držení a zalomení v Th-L (hrudně-bederním) přechodu, nestabilní lopatky bez patřičné fixace, asymetrie a disharmonické rozložení svalového tonu s přetížením některých úseků paravertebrálních svalů. Toto držení si proband zachovává, i když postoj své houslové hry jenom naznačuje bez houslí, podobně pasivní je jeho návykový stoj. K zlepšení docházelo při reakci na podněty vyvolávající bdělost, zájem, pohyb a očekávání pohybu.





Cvičení: Byla provedena korekce držení těla, nejdříve bez houslí, pak s nimi: ovlivnění postavení hrudníku vůči pánvi, snaha o větší podíl dynamické stability než statické, snaha o fyziologické zakřivení páteře a vytvoření podmínek pro možnost bráničního dýchání. Informace pro CNS řídící držení těla byly předány za pomoci rukou, což je základní postup využívaný v rehabilitaci - manuální terapie. Na čtvrtém obrázku je vidět zlepšení, které vydrží krátkodobě, než se žák opět postupně vrátí do ochablého držení.





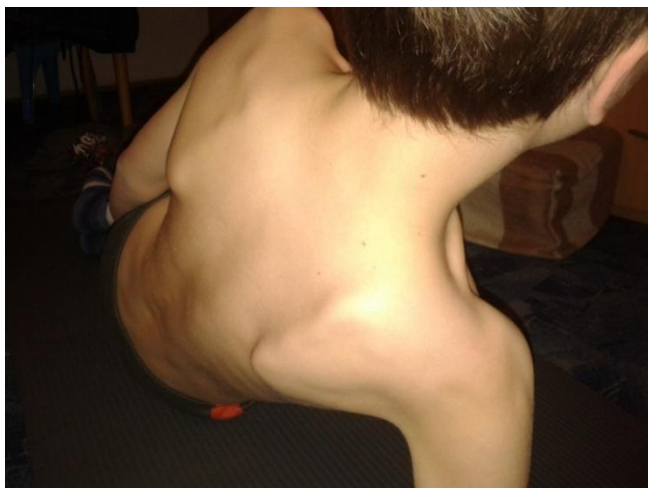
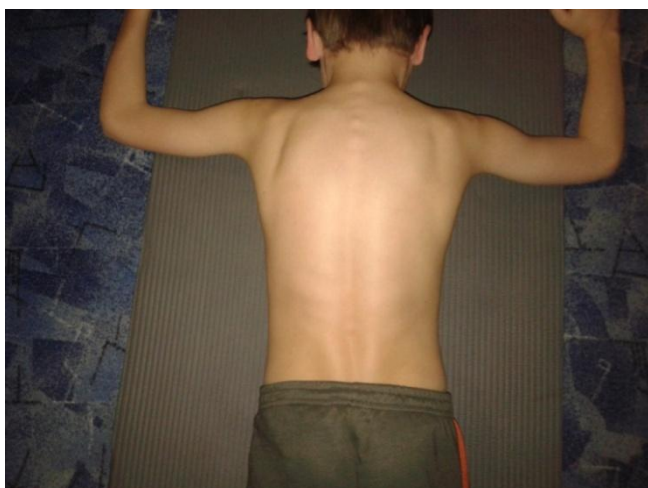
Jelikož se jedná o závažnější posturální vadu, je potřeba na stabilizaci trupu pracovat i v nižších polohách (poloha 4. měsíce - vleže na zádech, nohy pokrčené v kolenou jsou na velkém míči). Další možností aktivace je nácvik podřepu až korejského sedu. Na třetím obrázku vidno zásadní změnu v držení těla při očekávání přihrávký malého míče. Podobná reakce v trupu a celkovém nastavení nastala po výzvě, aby hrál na housle a současně tančil svůj oblíbený lidový tanec v mírném podřepu. V té chvíli nezdravé držení vymizelo, protože se posturální systém dostal do stavu pohotovosti a aktivity.

Podobný účinek v menší míře vidíme při stožení na nestabilní ploše, kde je trup nucen reagovat na vychylování z rovnováhy. Zde se však víc trénuje okamžité udržování rovnováhy než posturální systém - chybí stabilní opora.

Vidíme také velkou nadpráci svalstva kolem pravé lopatky (s výjimkou serratus anterior, jehož aktivita chybí). Lopatky a ramenní pletenec nejsou stabilní. Levý loket se někdy opírá o hrudník, aby ulehčil svalstvu ramenního pletence i hlubokého stabilizačního systému trupu.



Jelikož lopatky a ramenní pletence jsou nestabilní, nedostatečně fixované a svalstvo kolem je nedostatečně koordinované, je potřeba posílit jejich funkci. Základní poloha je vleže na zádech, vyšší je vleže na boku tak jako je tomu při jisté fázi otáčení (5. měsíc). Při zvednutí s oporou o předloktí vidíme odstávající lopatku, na dalším obrázku se žák odtlačí od lokte víc, co je důležité pro stabilizaci lopatky.



Vyšší pozicí pro nácvik stabilizace lopatek a úpravy svalového tonu v oblasti ramen a šíje je klek s oporou o natažené horní končetiny. Odtlačení od rukou musí být dostatečně aktivní a správně cílené. Je možné využít i cvičení na míči, kde dochází k odlehčení ramen vkleče na méně stabilní ploše.

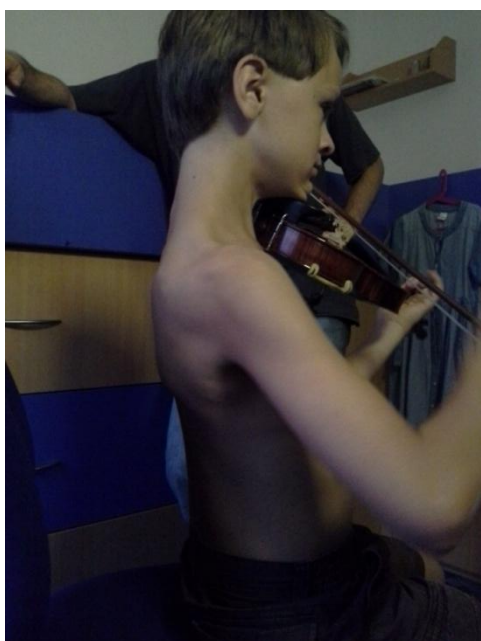


Ve výchozí poloze pro klik se proband snaží o náhradní stereotyp, protože ví, že nezvládne fixaci lopatek. Poloha je pro něj zatím ještě příliš náročná.



Závěr:

Výsledkem cvičení je zlepšení postoje ve všech sledovaných parametrech, což je však nutno často a pravidelně posilovat cvičením, jinak se možná budou výsledky ztrácet. Kromě posturálně-terapeutických cvičení pomůže více pohybu celkově, aktivnější stoj, určitá „tanečnost“ při hraní a živá představivost napomáhající napřímení páteře a stavu připravenosti posturálního systému zvládat zajímavou zátěž.



12.4 Verifikace hypotéz

HYPOTÉZA 1:

Cvičení s využitím poznatků vývojové kineziologie bude mít krátkodobý až střednědobý efekt na kvalitu držení těla a pohybu hudebníků.

Hudebníci si zároveň budou schopni dobře uvědomit a popsat svoje pocity.

Tato hypotéza se plně potvrdila. U všech probandů měla cvičení do různé míry pozitivní efekt na sledované parametry v souladu se stanovenými terapeutickými cíli na základě předchozí diagnostické rozvahy. Téměř pokaždé se podařilo dosáhnout zlepšení v držení těla ze zdravotního hlediska. Tyto změny jsou popsány v jednotlivých případových studiích. Kromě viditelných změn v pohybu a držení těla vyjádřila většina zúčastněných také slovně své momentální subjektivní pocity v souvislosti s hrou na hudební nástroje a zpěvem, například: lepší kontakt smyčce se strunou (proband č. 1 Aurelia), menší úsilí potřebné k udržení vzpřímeného stoje (proband č. 2 Anna), pocity napřímení páteře a relaxace (proband č. 4 Kamil, č. 6 Ivana), pocit radosti (proband č. 5 Ivana), lepší pohyblivost a někdy i ústup bolesti zad (č. 6 Ivana, č. 7 Lucie, č. 3 Paul)

Podrobnější popis průběhu práce a výsledků je uveden u jednotlivých případů.

HYPOTÉZA 2:

Předpokládáme, že nově získané senzomotorické dovednosti a pocity se projeví také při hře na hudební nástroj.

Tato hypotéza se částečně potvrdila. Změna v držení těla při hře na hudební nástroj po pohybovém cvičení sice nastala, avšak po určité době hry na nástroj se návykové držení těla obnovovalo. Někteří probandi neměli pocit, že by se na technice jejich hry a kvalitě tónu něco zásadního změnilo (proband Kamil), jiní udávali zlepšení celkového pocitu při hře na housle (Aurelia, Jan), při zpívání (Anna) a při hře na flétnu (Ivana, Lucie).

Vztah mezi fyzickými výsledky cvičení a zvukovým výstupem spojeným se sluchovým vjemem zúčastněných osob je složitější. Hudebníci totiž dokážou vytvořit kvalitní zvuk za podmínek, na které jsou navykli - i pokud jsou zdravotně nevýhodné. Z určitého hlediska bychom za úspěch mohli považovat už fakt, že u žádného probanda se následkem cvičení subjektivně vnímaná kvalita zvuku nezhoršila, zatímco vždy došlo fyzicky alespoň k mírnému zlepšení.

Trvalejší přebudování posturálních návyků a jejich projevení se také v hudební aktivitě instrumentalistů je cíl vyžadující častější nácvik, avšak i krátkodobě změněná ergonomie hry a související pocity jsou opakovatelné a jsou příslibem pro další práci.

HYPOTÉZA 3:

V střednědobém až dlouhodobém horizontu dojde vlivem nácviku pohybu k trvalejší změně pohybových návyků a ke zlepšení automatické kontroly posturální funkce, což se nakonec projeví i trvalejšími změnami při hře na hudební nástroj.

Zde se hypotéza potvrdila jen částečně, nejvíc u Martina, žáka ZUŠ. Pravděpodobnými důvody byly nejvyšší počet uskutečněných cvičebních jednotek, možná i nejnižší věk probanda (11 let). I přes značné odchylky v jeho pohybovém vývoji již od dětství se podařilo cvičením docílit trvalejšího, i když pořád nedostačujícího zlepšení v držení těla a také tím byla pozitivně ovlivněna jeho hra na housle. Je otázkou, do jaké míry bylo zlepšení dáno cvičením a do jaké míry se jednalo o spontánní zlepšení v průběhu dospívání a růstu.

Další tři osoby - 30letý klarinetista a flétnistky ve věku 24 a 50 let, u kterých bylo v průběhu terapie a cvičení dosaženo významného zlepšení držení těla a ústupu bolesti zad a krční páteře, se podle jejich vyjádření začaly více věnovat individuálnímu cvičení a všímat si držení těla. Vliv na jejich hru z dlouhodobého hlediska nebylo možné ověřit, avšak nedlouho po fyzickém cvičení se vraceli k navyklým stereotypům hraní. V případě, že se aktivně věnují vlastní pohybové edukaci, nelze pozitivní změny trvalejšího charakteru v oblasti techniky hry na hudební nástroj vyloučit.

U probanda č. 5 (Jan) se po krátké době hraní na housle návykové držení obnovovalo. Lepší výsledky byly dosaženy nácvikem dynamické stabilizace stoje (bez houslí) a následnou korekcí stoje v průběhu hry na housle.

U ostatních probandů se dosáhlo buď pouze krátkodobého zlepšení, anebo nebylo možné tuto hypotézu ověřit z důvodu absence osobního kontaktu.

Je potřeba zdůraznit, že návykové držení těla vůbec není jednoduché trvale změnit a i uznávání fyzioterapeuti jako jsou u nás například Dr. Pavel Švejcar anebo Dr. Pavel Kolář potřebují podle svých slov k dosažení principiální a trvalé změny pohybových stereotypů takových 6-8 terapeutických jednotek v průběhu dvou měsíců.

HYPOTÉZA 4:

Prováděná cvičení nebudou mít destruktivní vliv na jemnou motoriku nacvičených dynamických stereotypů například houslové hry a nebude při nich docházet k úrazům (traumatům) ani mikrotraumatům.

Tato hypotéza se potvrdila. Při cvičení se nikdo nezranil, nebyla vyprovokována bolest ani nikdo neudával poškození jemné motoriky či omezení techniky hry následkem prováděných cviků. Při neodborném vedení či nesprávném provádění cviků však nelze toto riziko vyloučit. K cvičení je potřebné přistupovat dostatečně poučen a motivován, se zdravým rozumem, opatrností a naslouchat svým pocitům.

Výsledky výzkumu a použité postupy mají význam pro pedagogickou praxi. Popis jejich pedagogického využití je obsahem následující kapitoly.

13 Hudební fyziologie v hudebním vzdělávání - závěry pro praxi

13.1 Praktické aspekty hudební fyziologie a doporučení pro hudební vzdělávání.

Z uvedených faktů vyplývá, že problémy pohybového systému profesionálních, ale i amatérských hudebníků souvisí také se způsobem hry na hudební nástroj – ergonomií, kterou můžeme považovat za součást techniky hry na hudební nástroj. Základní hudební dovednosti jsou získávány již od dětského věku. Potíže narůstají s kvantitou cvičení a závisí na kvalitě posturálního systému dozrávajícího nejvíce v prvních dvou-třech letech, anatomických a fyziologických danostech, pohybových návycích, kulturních, estetických a ergonomických faktorech včetně ergonomie hudební činnosti.

Základní umělecké vzdělávání u nás do značné míry zabezpečují státem zřizované základní umělecké školy, podíl soukromé výuky narůstá hlavně v oborech klávesy a kytara.

Vzhledem k velkému počtu žáků ZUŠ je namístě dbát o zdravotní nezávadnost výuky. Bohužel, podobně jako na ZŠ ani zde se žáci častokrát nemůžou svobodně pohybovat, i když z trochu jiných příčin. Nauka o pohybu by měla být součástí vzdělávacích plánů učitelů, protože není jedno, zda učitel vyučuje techniku hry pouze intuitivně, anebo má o stavbě a fungování těla konkrétnější představu. Někteří ředitelé ZUŠ přiznávají, že mnozí učitelé nevěnují pohybové a posturální, někdy dokonce ani instrumentálně-technické stránce žádnou pozornost! Bolest žáků způsobenou hudebním tréninkem si nevšímají, podhodnocují její význam, povzbuzují žáky, aby bolest vydrželi a případně víc cvičili, aniž by se zamysleli nad vlastní odpovědností za tento stav a možnostmi změny k lepšímu.

Učitelé si pravděpodobně jen zřídka uvědomují, že vyučují nejenom hudební, ale nutně i pohybový projev. Vštěpují svým žákům hudebně technické návyky s přímým dosahem na jejich krátkodobé, postupně střednědobé až trvalé pohybové chování, podle kterého se tvaruje tělo. Citlivý hudebník dokáže nejednou správně uhodnout nástroj, ke kterému již od pohledu přiřadí nového kolegu. Véle²¹⁶ píše o vynuceném držení těla, které doprovází určité profese a psychické stavy a je pro pohybový systém nevýhodné.

Informovanost učitelů a ředitelů ZUŠ o významu hudební fyziologie by se měla zlepšit. Cílem je získání poznatků a praktických postupů umožňujících zdravé muzicírování, ulehčení prevence fyzických obtíží, včasné rozpoznání problémů a cest k jejich řešení.

²¹⁶ Véle F: *Kineziologie posturálního systému*. Karolinum, Praha 1995

Prvním oficiálním krokem v tomto směru jsou kurzy hudební fyziologie nabízené Karlovou univerzitou v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků.

Pravděpodobně většina vyučujících na ZUŠ si neuvědomuje zdravotní rizika a možná ani zdravotní pozitiva hudby. Setkal jsem se s tvrzením ředitele, že z žáků jeho ZUŠ ještě nikdo následkem hraní neonemocněl, a proto vzdělávání učitelů v této oblasti není potřebné.

Úvaha o dosahu hudebních aktivit na pohybový systém a celkový zdravotní stav patří pochopitelně více do kompetence fyzioterapeuta a rehabilitačního lékaře, kteří mají mnohem větší rozhled v této problematice. Učitelé jsou však ti, kteří můžou držení těla a pohyb žáka pravidelně ovlivňovat, proto je žádoucí jejich vzdělávání alespoň v praktické hudební fyziologii, kde se naučí poskytnout „první pomoc“ a předcházet problémům. Jak bylo výše popsáno, hudba v spojení se zpěvem a tancem je zajisté léčivý fenomén, avšak pohybové chování instrumentalistů se podle nástrojů a fyzických dispozic víceméně liší od optimálního pohybového chování, tak důležitého zejména u dětí.

Jak si můžou žáci zkvalitnit hodiny instrumentální výuky ze zdravotního hlediska?

Vhodnými opatřeními můžou být krátká přestávka, uvolnění, „vytřesení a proklepání“ svalů, tření pokožky tváře a rukou, jemné pohyby v ramenních kloubech, chůze po místnosti, změna polohy (dřep, správně provedené záklony, rotace, úklony a další cviky podle možností vybavení třídy), prodýchání. Bez nástroje i s nástrojem je potřeba provádět korekci stoje, sedu, vzájemné postavení pánve, hrudníku a páteře, chodidel, kolen, kyčlí, ramen a lopatek, hlavy. Pomocť při dosažení pozitivní změny v držení těla může také hra naboso, chůze po kamíncích a jiných površích, do jisté míry také stoj na nestabilní ploše, sed na velkém míči. Zpěv nacvičované skladby spolu s pohybem připomínajícím hru na nástroj napomáhá lepšímu zvládnutí úkolu, zároveň je to jistá forma muzikoterapie. Svobodu pohybu žáka může omezovat nepříjemné oblečení či závislost na brýlích. Často se žák potřebuje napít anebo si dojít na záchod, v tom by mu nemělo být bráněno.

Zejména u starších žáků je výhodou, když ovládají cviky z jógy a cvičí je. Ideální je, když se cvičení jógy stane úkolem, který je potřeba splnit - tak jako každodenní hudební cvičení. Z hlediska okamžité použitelnosti v běžných polohách jsou snad ještě výhodnější čínská zdravotní cvičení. Svým charakterem mohou někdy připomínat mimovolné pohyby, kterými si lidé ulevují například od napětí a počínající bolesti, často spojené s přiložením rukou na potřebná místa. Rozdíl je v uvědomělosti, frekvenci, zacílenosti na konkrétní problém a propracovanosti těchto pohybů.

V hudební fyziologii vyškolený učitel by již mohl být schopen svým působením dosáhnout cílů, jako jsou:

- verbálním i manuálním působením dosáhnout snížení napětí hypertonických svalů - často čelisti, trapézových a deltových svalů, stehů nad čéškami, přetěžovaných úseků paravertebrálních svalů, zátylku
- povzbudit ochablé komponenty postoje (často jsou to chodidla, bérce, kolena, kyčle a pánev, dolní bederní a střední hrudní páteř), odhalit zvýšené i snížené svalové napětí
- nastavit správný postoj žáka, posílit rovnováhu při hře vycházející z rovnováhy a svalové souhry vzpřímeného stoje a sedu
- protipolohami působit opačně proti jednostranné zátěži u hudebního nástroje a jinde
- vhodnými úpravami pozic těla a pokyny stimulovat fyziologické brániční dýchání
- působit příznivě na psychiku žáka a sledovat reakce na fyzické úrovni
- využívat ve výuce prvky relaxačních technik, jako je autogenní trénink dle Schultze (sugestivní příkazy: pocit tíhy a tepla končetin, plynulosti dechu a srdeční akce, pocit chladu na čele a tepla v břiše, uvolnění a pocit tíhy na ramenou a zátylku, nevšímání si rušivých myšlenek), dále progresivní svalová relaxace (dle Jacobsona) spočívající v napětí a následném uvolnění určitých svalových skupin
- motivovat žáka k vhodné mimohudební fyzické aktivitě. Někdy se stává, že učitel má obavu před sportovními či pracovními aktivitami žáků, od kterých očekává náročné hudební výkony. Pokud však žák nemá těsně před soutěží či koncertem, jsou sport a manuální práce spíše prospěšné. Nemělo by však docházet k úrazům. Pokud si konzervatorista nedává pozor, není bez rizika hraní fotbalu ani bezmyšlenkovité cvičení jógových pozic.
- poučit žáka o dalších poznatcích popsaných například v této práci
- dbát na zdravý soulad hudebního a pohybového projevu

Při závažnějších poruchách pohybu spojených s bolestí by měla být bolest vyvolávající aktivita zastavena. ***Žádná hudební aktivita nesmí být spojena s překonáváním bolesti.***

Léčba závažnějších bolestivých stavů patří do kompetence fyzioterapeuta. Odolnost systému vůči specifické zátěži a bolesti může být zvýšena kompenzačními cviky, které se učitelé mohou naučit, vyzkoušet je na sobě a doporučit je svým žákům přímo na hodině.

Zdánlivě jenom vzdáleně s hudební ergonomií související se můžou jevit všeobecná doporučení pro zdravou životosprávu, jako jsou dostatek spánku, zdravá výživa a pitný režim, dostatek chůze, pohybu a běžné manuální práce, pobyt na čerstvém vzduchu,

dostatečné vyléčení nemocí, přiměřené oblečení, střídání odpočinku s pohybem a cvičením jógového charakteru, podpora psychické a sociální pohody. Ve skutečnosti jde však o ještě důležitější věci pro hudební výkon než ergonomické postupy a kompenzační cvičení, které jsou předmětem této práce.

Proto by ani tato doporučení neměla být v hudebně fyziologickém vzdělávání opomíjena.

13.2 Aktuální nabídka vzdělávání v oblasti hudební fyziologie

Hudební fyziologie je u nás považována za součást hudební vědy, a to minimálně od edice klíčového díla, které sestavil Prof. Oskár Elschek.²¹⁷ Tím se však její využití v hudebním vzdělávání také končilo, alespoň podle oficiálních studijních plánů a předmětů ZUŠ, konzervatoří a hudebních akademií. V mnoha západních zemích, ale pravděpodobně i v Rusku již několik desetiletí dbají na všestrannou fyzickou a psychickou přípravu hudebníků. Hudební fyziologie se v německy mluvících zemích stala součástí výuky snad na všech hudebních akademiích.

V našich zemích se situace začíná pozvolna měnit. Důvodem dlouhodobé absence systematického hudebně fyziologického vzdělávání v ČR a SR byla především jeho nedostatečná nabídka, případně nedostatečné pochopení významu problematiky, slabá informovanost a motivace osob, které mohli ovlivnit zavedení předmětu do výuky. Nejvíce informací o hudební fyziologii mohli naši studenti získat na zahraničních stážích.

Jednorázové vzdělávací akce se již uskutečnily na všech třech uměleckých akademiích v ČR, avšak pouze Fakulta umění v Ostravě nabízí hudební fyziologii jako volitelný předmět pro své studenty, a to od roku 2015.

Na konzervatořích v ČR je hudební fyziologie ještě méně frekventovaná než na HAMU a JAMU, zcela výjimečně se uskuteční nějaký seminář. Na Slovensku mají konzervatoristé povinný předmět „Fyziologie a hygiena hracího aparátu“, jedná se však pouze o jednu přednášku za semestr (pololetí), kterou vede lékař anebo někdo ze stálých pedagogů.

V rámci dalšího vzdělávání učitelů se hudební fyziologie dostala také do nabídky konzervatoře v Olomouci. Jedná se o šest přednášek v trvání po 90 minut, které zpravidla doplňujeme praktickým cvičením.

Od roku 2014 existuje možnost hudebně fyziologického vzdělávání pedagogických pracovníků v ČR v rámci seminářů pořádaných Karlovou univerzitou.

²¹⁷ Elschek O: *Hudobná veda súčasnosti : systematika, teória, vývin*. Veda, 1984

Za tímto účelem byly vytvořeny dva vzdělávací programy. Jeden je zaměřen na hudební fyziologii a ergonomii v praxi, druhý se orientuje více na neurofyziologii, činnost mozku a hudební psychofyziologii. Jejich znění (schváleno MŠMT) přinášíme v mírně zkrácené verzi:

Název vzdělávacího programu 1:

Hudební fyziologie - pohybové a zdravotní aspekty hudební pedagogik (kompenzační cvičení pro prevenci obtíží a znovunabytí zdraví pohybového aparátu hudebníků a zlepšení techniky jejich hry).

Obsah - podrobný přehled témat výuky a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace:

- Zdravotní aspekty profesionální hudební činnosti, omezení funkce a bolesti pohybového aparátu hudebníků, jejich příčiny a možnosti fyzioterapie.
- anatomicko-fyziologické základy řízení pohybu v souvislosti s hudbou a zpěvem, ergonomie hry na hudební nástroje, které si účastníci kurzu mohou přinést.
- Strategie terapie, prevence a podpory zdraví - co by měl hudebník a učitel znát.
- Cvičení hudebníků pro obnovení zdravých pohybových návyků, vycházející z neurofyziologických principů vývojové kineziologie a jógového přístupu k věci slouží jako prostředek k ozdravení pohybových návyků, návratu k původním, zejména v prvním roce života dozrávajícím normálním pohybovým stereotypům. Napřímení páteře, stabilita a zpevnění trupu, normální rozložení svalového napětí a opěrných bodů, centrované postavení v kloubech a fyziologický dechový vzor jsou posturálním základem pro cílené pohyby jemné motoriky, tak hojně využívané u hudebníků a zároveň chrání pohybový systém před předčasným opotřebením a bolestí. Cvičení, které se využívá i ve fyzioterapii při funkčních poruchách pohybového aparátu, slouží k nalezení a posílení fyziologického pohybového projevu a tím také zlepšuje techniku hry na hudební nástroj, což se projeví v kvalitě pohybu i hudebního zvuku a v pocitu hudebníka.

Praktický nácvik se předpokládá v souhrnné délce šest hodin, teoretická část dvě hodiny. Teorie a praxe na sebe často hned navazují.

Forma:

Prezenční

Vzdělávací cíl:

Cílem je uvědomění si relevantních fyziologických aspektů instrumentální a vokální hudební pedagogiky, ochrana dětí před zakořeňováním špatných pohybových návyků, poučení o strategii nácviku hudebních skladeb a o možnostech přebudování nevhodných motorických stereotypů, osvojení si způsobu práce s příslušnými hudebními nástroji s minimalizací zdravotních rizik (ergonomie). Zhruba 85% klasických orchestrálních hráčů trpí bolestmi pohybového aparátu a tyto mají nezřídka svůj původ již ve školní fázi metodiky instrumentální hry. Praktická cvičení a ergonomická doporučení pro prevenci a terapii bolestivých postižení pohybového aparátu často se vyskytující v souvislosti s asymetrickou dlouhodobou zátěží při profesionální hudební činnosti by měla motivovat pedagogy k aktivnějšímu přístupu k zdravému muzicírování svých žáků již od počátků výuky.

Hodinová dotace:

8 hodin

Maximální počet účastníků a upřesnění cílové skupiny:

Kurz je určen pro učitele hudebních oborů na ZUŠ, konzervatořích a dalších uměleckých školách, případně o další zájemce z řad pedagogů s profesionálními hudebními zkušenostmi. Maximální počet účastníků je 10, minimální počet účastníků je 6

Materiální a technické zabezpečení:

Místnost s kobercem, účastníci by měli mít pohodlný oděv a vhodné podložky - karimatky či deky, teplota aspoň 21 °C. Projektor a reproduktory k PC.

Jmenný přehled lektorů

Mgr. **Miroslav Vencel** (1974) je pedagog, houslista, muzikolog a fyzioterapeut.

Způsob vyhodnocení akce:

Dotazník- hodnocení vlivu cvičení na držení těla a hru na hudební nástroj. Účastníci obdrží osvědčení UK o absolvování kurzu.

Název vzdělávacího programu 2:

Současná hudební fyziologie, psychologie a jejich pedagogické využití: hudba a mozek, hudba a pohyb, hudba a zdraví

Obsah - podrobný přehled témat výuky a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace:

- Hudební fyziologie a její místo v hudební vědě, vztah k hudební psychologii.
- Hudba a mozek – zobrazovací metody, základy struktury a funkce mozku, odraz hudební činnosti v aktivitě mozku, význam hudby pro vývoj mozku od dětství až po stáří.

- Hudba a pohyb – kineziologie, současné výzkumy a praxe, otázka původu hudby a řeči, vztah hudba-tanec-zpěv.
- Cvičení a jeho úspěšnost.
- Tréma, strach z vystoupení a další psychofyziosociální aspekty předvádění hudby.
- Hudba a zdraví v různých rovinách vztahů (muzikoterapie a „muzikantoterapie“).
- Hra v orchestru-ergonomické, psychosociální a zdravotní aspekty.
- Praktické aplikace v práci učitele se žákem: správný sed, postoj, držení nástrojů, vztah dechových pohybů k držení těla, pohyb při hře na hudební nástroje a zpěvu, náprava vadného držení těla a pohybu.
- Fyziologie hlasu, zpěvu a řeči, náprava hlasu, rozezpívání, práce s dětmi hudebně zaostávajícími, využití hlasu a zpěvu v nápravě držení těla, pohybu a dýchání, význam zpěvu v instrumentální pedagogice.
- Využití hudby a ticha v pohybově-edukačních až tanečních aktivitách, hudebně pohybová výchova, hudba jako lék.

Poměr teoretické a praktické části je vyvážený, mnohé informace se hned ozřejmí praktickou ukázkou.

Forma:

Prezenční

Vzdělávací cíl:

Cílem je uvést posluchače do problematiky hudební fyziologie, psychologie, neurovědy a souvisejících aspektů hudebního vzdělávání a výcviku. Výsledky mají praktický dosah v metodice hudební výchovy, cvičení a ovlivňují i celkový pohled na hudbu. Je důležité na jedné straně poznat a využít terapeutický potenciál hudby v spojení s pohybem a zpěvem, na druhé straně dbát o předcházení riziku zdravotních postižení zejména pohybového aparátu hudebníků již od dětství.

Hodinová dotace:

10 hodin

Maximální počet účastníků a upřesnění cílové skupiny:

Kurz je určen pro učitele hudební výchovy na ZŠ a hudebních oborů na ZUŠ, konzervatořích a dalších uměleckých školách, případně o další zájemce z řad pedagogů. Maximálně 10 účastníků, minimálně 7 účastníků.

Výukový program pro studenty Fakulty umění v Ostravě

Výuka na Fakultě umění Ostravské univerzity je koncipována v rozsahu jednoho semestru, což umožňuje už solidní úvod do této problematiky a čas na nácvik preventivních a kompenzačních cvičení. Účastníci mají dostatek prostoru také na konzultaci a řešení svých individuálních problémů.

Program uvádíme opět podle šablony navržené příslušnou institucí.

Fyziologie múzických umění pro uměleckou praxi

(1+1, zkouška, 3kr., B předmět)

Cíle předmětu

Cílem je poznání fyziologických a ergonomických aspektů umělecké činnosti, získání nejzákladnějšího přehledu a představy o struktuře a funkcích lidského těla, uvědomění si důležitosti vlastní aktivity a pohybové edukace pro podporu zdraví a ochranu pohybového aparátu, prevence zakořeňování špatných pohybových návyků a jejich následků, nácvik zdravého pohybu a držení těla (postury) na základě poznatků vývojové kineziologie, cvičení jógového charakteru a fyzioterapie.

Většina klasických orchestrálních hráčů trpí bolestmi pohybového aparátu a tyto mají nezřídka svůj původ v nedokonalé metodice základního uměleckého vzdělávání. Praktická cvičení a ergonomická doporučení pro prevenci a terapii bolestivých postižení pohybového aparátu často se vyskytující v souvislosti s asymetrickou dlouhodobou zátěží při profesionální, ale často i amatérské hudební a další tvořivé činnosti by měla motivovat umělce a pedagogy k aktivnějšímu přístupu k zdravému muzicírování sebe i svých žáků již od počátků výuky.

Vyučovací metody

Výuka má teoretickou a praktickou část. V teoretické bude podán výklad problematiky formou přednášky, diskuse a dalších podnětů, náplní praktické části je pohybová edukace - fyzické a mentální cvičení na podkladě vývojové kineziologie s cílem kompenzovat jednostrannou zátěž příslušné umělecké činnosti, zlepšit držení těla jako výchozí podmínku pro optimální provedení záměrného pohybu. Také bude prozkoumána hra na jednotlivé hudební nástroje a další umělecké aktivity ze zdravotního a estetického hlediska.

Požadavky na studenta

Alespoň 70% účast v hodinách, ochota cvičit.

Hodnotící metody

Hodnocení změny pohybových návyků při umělecké činnosti, prozkoušení znalostí.

název předmětu v angličtině

Performing arts physiology

Obsah

1. Umění a zdraví z pohledu mezioborových vztahů
2. Poloha a pohyb jako předpoklad uměleckého výkonu a tvorby, kineziologie
3. Základy anatomie a fyziologie (průběžně každou lekci), zásady cvičení a interpretace
4. Ergonomie činnosti umělce – všeobecné principy, nácvik základních pozic
5. Fyziologie a ergonomie hry na strunové nástroje
6. Fyziologie a ergonomie hry na klávesové nástroje
7. Performing arts medicine – diagnostika a terapie profesionálních postižení umělců
8. Ruka - stavba, funkce, rizika postižení, prevence a terapie
9. Fyziologie dýchání, zpěvu a hry na dechové nástroje
10. Hudba a mozek, fyziologie a ochrana sluchu a zraku
11. Aplikace fyziologických poznatků v umělecké pedagogice
12. Tréma a další psychosomatické a socioekonomické aspekty práce umělce
13. Relaxační techniky

Součástí každé lekce je praktické cvičení – reedukace pohybových stereotypů s využitím principů vývojové kineziologie a jógové terapie kompenzující dlouhodobou asymetrickou zátěž. Také bude prakticky prozkoumána ergonomie umělecké činnosti podle jednotlivých oborů. Nástroje si studenti můžou přinést.

Získané způsobilosti

Přehled o stavbě a fungování lidského těla, větší kompetence v péči o pohybový aparát, korekce vadného držení těla, lepší technika umělecké práce, získání životních návyků chránících pohybový aparát před poškozením, bolestí, omezením a předčasnou amortizací.

Shrnutí:

Z uvedených programů je možné vytvořit si solidní představu o tom, co všechno vzdělávání hudebníků v oblasti hudební fyziologie může obnášet a jaký přínos lze očekávat. Zkušenosti s dosavadními semináři ukazují, že účastníci mají velký zájem o informace tohoto druhu, jejichž význam snáze doceňují spíše ti dřív narození. Prostor pro rozvoj vzdělávání je obrovský, protože o této problematice je systematicky informován jen nepatrný zlomek hudebníků. Vzděláváním a praxí hudební fyziologie se otvírá cesta k zdravému muzicírování.

14 Závěr

Zkoumali jsme otázky hudební fyziologie a medicíny, ergonomie, neurovědy a fyzioterapie. Hlavním cílem práce bylo poukázat na možnosti ergonomického zabezpečení, zdravotního cvičení, prevence a terapie profesionálních zdravotních problémů hudebníků, zejména bolestivých postižení pohybového aparátu. Nejdůležitějším poznatkem pro pedagogickou praxi je skutečnost, že při hře na hudební nástroj je potřeba vzít v úvahu také funkce pohybového systému jako celku. Při získávání fyziologicky optimální instrumentální a vokální techniky proto nestačí pouze cvičení s hudebním nástrojem, byť sebedokonalejší a pod nejlepším vedením. Je také nutno pohybový systém správným způsobem a dostatečně používat, což je v dnešní době nejen u hudebníků velice neobvyklé. Absenci potřebných podnětů z běžného života může částečně nahradit záměrná cvičební aktivita směřující k obnově přirozených pohybových stereotypů, nejlépe spolu s dalšími opatřeními životosprávy. Hudebník se při hraní na nástroj bude cítit mnohem lépe, když si nejprve aktivizuje svůj pohybový aparát chůzí a cvičením jógového charakteru v souladu se zákonitostmi pohybového vývoje, jak bylo v práci ukázáno. Jeho pohyby budou probíhat s větší lehkostí, jistotou a plynulostí, svaly budou pracovat synergicky, klouby se budou nacházet v centrovaném postavení, nebude docházet k bolesti a přetížení. Zlepšení podmínek pro pohybový projev a s tím související vjemy mají nezanedbatelnou mentální reprezentaci, což se opět projeví v kvalitě řízení pohybu. Zároveň to přispívá, i když ne vždy přímočaře, ke zlepšení zvukové kvality produkovaného hudebního tónu. Podobně jako při hudbě je i při pohybové přípravě potřebné cvičit s určitou pravidelností, což směřuje k vytváření návyků pohybových, ergonomických a organizačních. Hudebník tak bude nejen pohybově zdatnější, ale bude dbát na kvalitu pohybu a postoje s nástrojem při hraní, navykne si na rozehrání před výkonem, dostatečné zařazování přestávek, průběžnou kompenzaci specifické zátěže a plánování cvičení. Ovládnutí fyzických procesů (včetně dýchání) se spolupodílí na prevenci psychických problémů, jakými jsou u hudebníků nikterak neobvyklé strach z vystoupení, syndrom vyhoření, deprese, závislosti a poruchy spánku. Význam praktických kroků hudebníka směřujících k dosažení cíle - dobrého fungování pohybového aparátu v souladu s interpretací hudby, je zjevný. Související teoretické poznatky popsané v této práci by také mohly pomáhat při dosažení tohoto cíle, zlepšovat poznání a motivaci ke cvičení, ovšem pokud by se staly součástí kognitivní vybavenosti umělců.

14.1 Seznam použitých informačních zdrojů

- Alcantara, P. *Alexander-Technik für Musiker*. Kassel 2002, ISBN 3-7649-2443-8
- Altenmüller, E. *Die Neurobiologie der sensomotorischen Entwicklung im Kindes- und Jugendalter*. In *Musizieren lehren und lernen - Licht und Schatten*, Psychosomatische Klinik Bad Neustadt 2010, sborník
- Altenmüller, E. *Ist Musik die universelle Sprache der Gefühle?* In „Jahrzehntenlange Höchstleistung als Musiker“, Bad Neustadt 2006, sborník ze sympózia DGFMM
- Altenmüller, E. *Kommentar zur Studie von D. Kenny und B. Ackermann*. In *Musikphysiologie und Musikermedizin* 2/2013
- Altenmüller, Wiesendanger, Kesselring. *Music, motor control and the brain*, Oxford University Press 2006, ISBN-10: 0-19-853000-5
- Altenmüller, E. *Neurophysiologische Untersuchungen zur Feinmotorik der Hand des Musikers*. In *Musikphysiologie und Musikermedizin* 3/2000
- Blum, J. *Häufigkeit, Ursachen und Risikofaktoren berufsspezifischer Erkrankungen bei Musikern*; In *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten: Ursachen und Prävention* ISBN 3-89007-195-3 Laaber 1995
- Blum, J. *Medizinische Probleme bei Musikern*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995
- Böhm. *Prävention von Blaulichtschaden bei MusikerInnen – photobiologische Sicherheit von Scheinwerfern*, Sborník z konference „Gesund Musizieren“, Wien 2013
- Brandfonbrener A, Lederman R. *Textbook of Performing Arts Medicine*, Raven press 1991, ISBN 0-88167-698-5
- Brashears et al. *Olivocochlear efferent suppression in classical musicians*. In *Journal of the American academy of audiology* 14
- Cosette et al. *Respiratory parameters during professional flute playing*, In *Respir Physiol* 121
- Čumpelík, J. *Zkoumání vztahu mezi držním těla a dechovými pohyby*, FTVS UK Praha, 2006, disertace
- Ebersbach, E. *Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Patophysiologie des Blasinstrumentenspiels bei Berufsmusikern*. Habilitační práce, Leipzig 1969
- Engelien, A. *Neurophysiologie der Musikrezeption bei Musikern*. In „*Musikermedizin aus psychosomatischer Sicht*“, sborník, Bad Neustadt 2004
- Fishbein et al. *Medical problems among ISCOM musicians*. *MedProblPerformArt*, 1988/3

Fjellmann et al. *Physical and psychosocial work-related risk factors associated with neck-shoulder discomfort in male and female music teachers*, In *Med Probl Perform Art* 2003/8

Damasio, A. *Descartesův omyl*. Mladá fronta 2000 ISBN: 80-204-0844-4

Dawson, WJ. *The role of surgery in treating upper extremity problems in musicians*. *Med Probl Perform Art* 7/1992

Elschek O. *Hudobná veda súčasnosti : systematika, teória, vývin*. Veda, 1984

Fanger, P. *Thermal comfort*. New York, Mc Graw-Hill, 1973

Fishbein et al. *Medical problems among ISCOM musicians: Overview of a national survey*. *Medical Problems of Performing Artists* 1988, 3

Franken, FH. *Die Krankheiten großen Komponisten*. Wilhelmshaven, Noetzel 2001

Gangrade, A. *The effect of music on the productions of neurotransmitters, hormones, cytokines and peptides: a review*. In *Music and medicine* 4/2012

Gambichler, T. *Dermatologie*. In Spahn C, Richter B, Altenmüller E. : *MusikerMedizin - Diagnostik, Therapie und Prävention von musikerspezifischen Erkrankungen* Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5

Gembris H, Heye A. *Älter werden im Orchester. Eine empirische Studie*. Schriften des Instituts für Begabungsforschung in der Musik (IBFM), Bd. 5. Münster 2012.

Glücksman, Středa, Šusta. *Morphological lesions and functional aberrations of the Vertebral Column and on the Heads in Members of the Czech Philharmonic Orchestra*, Divadelní ústav, 1973

Glücksman, Havlíčková, Seliger. *Vyšetření námahy umělecké práce členů Slovenské filharmonie v Bratislavě*, Divadelní ústav 1975

Glücksman, Středa, Šusta. *Morfologické a funkční změny na páteři a rukou u členů České filharmonie*. Divadelní ústav Praha 1971

Glücksman, Havlíčková, Seliger. *Telemetrické měření námahy u dirigentů a členů symfonických orchestrů*. Divadelní ústav Praha 1972

Glücksman, Havlíčková, Seliger. *Vyšetření namáhavosti operetních umělců* Divadelní ústav Praha 1975

Glücksman, Havlíčková, Seliger. *Fyziologické změny při hře na dechové nástroje u studujících na AMU*. Divadelní ústav Praha 1975

Grehn, F. *Augenheilkunde*. In Spahn, Richter, Altenmüller: *Musikermedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5

Gualtieri PA. *May Johnny or Janie play clarinet?* *Am J Orthod*, 1981

Gunther, Zima, Seidel. *Kraniomandibuläre Dysbalancen als Voraussetzung für professionelle Leistungen am Musikinstrument?* In Musikphysiologie und Musikermedizin 2005/3

Haslinger B, Altenmüller E, Castrop F, Zimmer C, Dresel C. *Sensorimotor overactivity as a pathophysiologic trait of embouchure dystonia* ,In Neurology 2010, 74(22)

Harman, S. *The evolution of performing arts medicine as seen through the literature*. In

Herman, E. *Influence of musical instruments on tooth position*. In Am J Orthod 1981

Hommel et al. *Körperschmerzen männlicher und weiblicher Musiker*. Grin Verlag 2008, ISBN 978-3-640-24700-4

Chémali, K. *The science of Rehumanising Medicine: scientists and medicians discover the importance of their collaboration*. In Music and medicine 2/2010

Ell, N. *Arthroscopy of joints in musicians` hands*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 1/2009

Janda, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. 1.vyd. Brno: IDVSZP, 1982, ISBN 57-855-84

Kenny T, Ackermann B. *Zusammenhänge zwischen Depressionen, Aufführungsangst und der Ausprägung spielbedingter muskuloskeletalen Schmerzen bei professionellen Orchestermusikern*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2010

Kenny D, Ackermann B. *Optimizing physical and psychological health in performing musicians*. In Oxford handbook of music psychology, Oxford university press 2009, ISBN 978-0-19-929845-7

Kolář a kolektiv. *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén 2010, ISBN 9788072626571

Klöppel R, Altenmüller E. *Die Kunst des Musizierens: Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis*. ISBN-10: 3795787068

kolektiv autorů. *Čínský recept na zdravý a dlouhý život*. Pragma 1984, 80-7349-003

kolektiv autorů. *Pohybový systém a zátěž*. Grada 1997, ISBN 80-7169-258-1

Koukolík, F. *Lidský mozek: funkční systémy, norma a poruchy*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, ©2012. 400 s. ISBN 978-80-7262-77

Koverdynský, L. *Vliv držení těla na pěvecký projev*. Disertační práce, Univerzita Karlova 2012

Kresánek, J. *Základy hudobného myslenia*, Opus 1977

Kruse-Weber S, Parncutt R. *Error management for musicians. An interdisciplinary conceptual framework*. In: Frontiers in cognitive Science (2014)

- Kummel, W. *Gesundheit und Krankheit und die Macht der Musik im Licht der Geschichte*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2010
- Lewit, K. *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1990
- Lössl, J. *Rytmická, pohybová a taneční výchova mladšího žactva*. ARTAMA, Praha 2012, ISBN 978-80-7068-266-1
- Liberman, J. *Dobrý zrak bez brýlí*. Eugenika 2003, ISBN: 8088913470
- Linka, A. *Kapitoly z muzikoterapie*. Gloria 1997, ISBN 8090183441
- Lysebeth, A. *Pránajama – technika dechu*. Argo 1999, ISBN 80-7203
- MacDonald, Kreutz, Mitchell. *Music, Health, & Wellbeing*. Oxford University Press 2012, 568 stran, ISBN 9780199586974
- Majorov V, Tatz S. *Ruka muzikanta*, nakl. Gabijos, Kaunas 1996
- Menuhin, Y. *Šesť hodín hry na husliach*. Bratislava, Edičné stredisko SVŠT, 1978
- Micheyl et al. *Medial olivocochlear system and loudness adaptation: differences between musicians and non-musicians*. 1995 Brain cognition, 29
- Oswald P, Avery M. *Psychiatric problems of performing artists*. in Sataloff R,
- Pavlová, V. *Možnosti využiti muzikoterapie v lékařské praxi*. Diplomová práce, 3. LFUK Praha 2007
- Pazdera, J. *Vybrané kapitoly z metodiky houslové hry*. AMU Praha 2008 ISBN 978-80-7331-
- Pawlowski Z, Zoltovski M. *A physiological evaluation of the efficiency of playing the wind instrument- an aerodynamic study*. Arch Acoustics Poland 12/1987
- Piatigorskij, G. *Violončelista*. ARM 333, 2004, ISBN: 8089069126
- Polnauer, F. *Senso-motor study and its application to violin playing*. New York: Am. String Teachers Association 1964
- Reiner A: *Vybrané kapitoly z fyziológie Pre hercov a spevákov*. Vysoká škola múzických umení, Bratislava, 1990, 127 stran, ISBN: 8085182033
- Rein S et al. *Der Einfluss der beruflichen Exposition auf die funktionelle Sprunggelenksstabilität bei Musikern*. Musikphysiologie und Musikermedizin 3/2011

Reinhard, U. *Video-feedback improves playing movements and physical symptoms in instrumentalists- Results of a prospective randomized study* In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2009

Rief W, Birbaumer N. *Biofeedback: Grundlagen, Indikationen, Kommunikation, Vorgehen*. Schattauer 2010, ISBN-13: 978-379452748

Richter et al. *Gehörschutz bei Musikern - aktueller Wissenstand*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 1/2012

Richter, B. *Visualisierungsmöglichkeiten der Spielvorgänge bei Bläsern*. 13.Symp. DGFMM, Dresden 2011, sborník příspěvků

Rosset et al. *The musician`s body – a maintenance manual for peak performance*. MPG books group 2007, ISBN 978-0-7546-6210-5

Roth, E. *Klavierspiel und Körperbewußtsein in einer Auswahl klaviermethodischer Zitate*. Wißner Verlag Augsburg 2001

Sacks, O. *Musicophilia*. dybbuk 2009, ISBN 978-80-86862-92-7

Sataloff R, Brandfonbrener A, Lederman R. *Textbook of Performing Arts Medicine*, Raven press 1991, ISBN 0-88167-698-5

Sedlák, F. *Základy hudební psychologie*. SPN, 1990

Seidel M: *Hypermobilität*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 3/2009

Seliger V: *Fysiologie člověka*. Karolínium 1993

Schnack, G: *Gesund und entspannt musizieren*. Barenreiter 1994, ISBN 3761811969

Schneider, M. *Sebeléčení- můj život a vize*. Dobra 2003, ISBN 80-86459-36-5

Schüllerová, S. *Afektová teorie a hudebně rétorické figury*. disertační práce, Masarykova univerzita Brno 2007

Schwind, P. *Zdravá záda*. Fontána 2002, ISBN 80-7336-019-5

Schuman JS et al. *Increased intraocular pressure and visual field defects in high resistance wind instrument players*. Ophtalmology 2000, 107

Skarabis, P. *Der gesunde Musiker: Trainingsprogramme für Beruf und Hobby*. Henschel Verlag 2005, ISBN- 10: 3894875208

Skibin, V. *Psychofysiologie tvoření tónu jako základ technických a výrazových prostředků houslisty (violisty)*. UJEP 2010, ISBN 807414351

Spahn, Richter, Altenmüller. *Musikermedizin*, Schattauer 2011, ISBN 978-3-7945-2634-5

Spahn, C. *Gesundheit für Musiker - Entwicklung des Freiburger Präventionsmodell*. Freiburg; Projektverlag 2006

Steinhausen, A. *Die Physiologie Der Bogenführung*. ISBN 9783846025352

Steinmetz, A. *Craniomandibuläre Dysfunktionen als ein Einflussfaktor für die Entstehung von Überlastungsbeschwerden bei Geigern*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2003/4

Steinmüller, W. *Körperbewusstheit für Musiker. Die Feldenkrais-Methode im Freiburger Präventionsmodell*, Freiburg 2008, ISSN 1863-1932

Szende O, Nemessuril M, Menuhin Y, Rolland P. *Physiology of the violin playing*. Published by Collet's, 582 s., 1971. ISBN 10: 0569061962 / ISBN 13: 9780569061964

Thunemann, K. *Probleme des Fagottspiels*. In Wagner Ch: Medizinische Probleme bei Instrumentalisten, Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3

Tichá, A. *Učíme děti zpívat*. Portál 2014, ISBN 978-80-262-0648-4

Tichá L. *Slyšet a myslet u klavíru*. NAMU 2009 – ISBN: 978-80-7331-151-3, vydala Akademie múzických umění v Praze, Praha 2009, 1. vydání, 176 stran

Toppila, Koskinnen, Pyykkö. *Hearing loss among classisal orchestra musicians*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2/2011

Tovim, B. *Hudební nástroj a naše dítě*. Portál 2007 978-80-7367-206-5

Tubiana R, Amadio P. *Medical Problems of the Instrumentalist Musician*, ISBN-10: 1853176125

Véle, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997. 271 s. ISBN 80-7169-256-5

Véle, F. *Kineziologie posturálního systému*. Karolinum, Praha 1995

Vencel, M, Bitnar, P. *Therapy of postural disorders on the base of ontogenetical kinesiology as the means of musician's ergonomy improvement*. Abstracts of the 3rd international congress on musicians medicine "Ergonomics and music" Milano 2008

Vencel, M, Bitnar, P. *Physiotherapie und Entwicklungskinesiologie der Prager Schule und ihre Nutzung in der Musikermedizin*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 3/2011, ISSN 1869-9065

Vencel, M. *How can neurophysiological findings help in playing the violin?* In Musikphysiologie und Musikermedizin 1/2003

Vogelbach, Lahme, Spirgi-Gantert. *Musikinstrument und Körperhaltung: Eine Herausforderung für Musiker, Musikpädagogen, Therapeuten und Ärzte. Gesund und fit im Musikeralltag (Hilfe zur Selbsthilfe)*. Springer Verlag 2000, ISBN-13: 978-3540645375

Vlasáková A: *Klavírní pedagogika – první kroky na cestě ke klavírnímu umění*. NAMU 2003 – ISBN 80-7331-005-8, AMU Praha 2003, 172 strany

Vydrová, J. *Rady ke zpívání*. Práh 2009, ISBN 978-80-7252-252-1

Wagner, Ch. *Hand und Instrument: Musikphysiologische Grundlagen - Praktische Konsequenzen*. Breitkopf & Härtel, Wiesbaden 2005, ISBN 3-7651-0376-4

Wagner, Ch. *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten: Ursachen und Prävention*. Laaber-Verlag, Laaber 1995, ISBN 3-89007-195-3

Wallin, N. *Biomusicology. Neurophysiological, Neuropsychological and Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music*. Stuyvesant, NY: Pendragon Press 1991

Wallin, Merker, Brown. *The Origins of Music*, ISBN -13: 978-0262731430

Watson, A. *The Biology of Musical Performance and Performance-related Injury*. Scarecrow Press 2009, ISBN 0810863588, CD

Wiklund a et al: *EMG trapezius muscle activity pattern in string players: Part II - Influences of basic body awareness therapy on the violin playing technique*. International Journal of Industrial Ergonomics Volume 33, Issue 4, April 2004

Wilson, F. *Glenn Gould's hand*. In Medical Problems of the Instrumentalist Musician ISBN-10: 185317612

Windsor, L. *Measurement and models of performance*. In The Oxford handbook of music psychology, Oxford university press 2009, ISBN 9780199298457

Wynn, Parry. *The musician's hand - a clinical guide*, London 1998

Zentek, K. *Rückblick auf die medizinische Arbeit des Betriebsambulatorium der Berliner Bühnen/arbeitshygienische Beratungsstelle in der ehemaligen DDR*. In. Wagner, Ch. (Hg.): *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*, Laaber-Verlag 1995

Zielke et al. *Zungenbewegungen und Gesichts-Hals-Motorik beim Spielen von Blasinstrumenten*. In Musikphysiologie und Musikermedizin 2012/3

http://aplikace.msmt.cz/HTM/1046zdravi21cil1_9str1_56.htm (den navštívení) 7.11.2012

<http://www.youtube.com/watch?v=Mjpi7TnsjPM&list=PL730610F6F54AC7BC> 9.7.2013

[http://www.muzikus.cz/klasicka-hudba-jazz-clanky/Hudebnik-a-zdravi-O-realizaci-doktorandskeho-projektu-na-Hudebni-a-tanecni-fakulte-AMU-2009-2012~21~cerven~2013\)](http://www.muzikus.cz/klasicka-hudba-jazz-clanky/Hudebnik-a-zdravi-O-realizaci-doktorandskeho-projektu-na-Hudebni-a-tanecni-fakulte-AMU-2009-2012~21~cerven~2013)

<http://www.musicians-questionnaire.de> 3.6.2012

http://dgfmm.org/literatur_links.html 5. 5.2014

<http://dgfmm.org/kooperationen.html> 11.11.2014

http://www.baua.de/cln_137/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2116-2.html 15. 12. 2012

<http://www.youtube.com/watch?v=IJ1XQJvCE8U&feature=share> 10.7.2012

<http://www.youtube.com/watch?v=qyPAIpXm-nU> 4.6.2013

<https://www.youtube.com/watch?v=vE5nTjMzIN4> 2.3.2013

<http://www.alexandertechniquecentrevienna.com/bassoon.html>, 2.8.2014

<http://www.tzb-info.cz/1303-umele-osvetleni-vnitriho-prostredi> 20.4. 2013

<http://www.examiner.com/article/violinist-plays-during-brain-surgery-to-regain-ability-to-perform-creates-video> 15.12.2014

<http://www.physiotherapy-for-musicians.com/physiotherapist-musicians/physiotherapist-musicians-pages/harp.html> 3.5.2015

<http://www.thisisclassicalguitar.com/basic-posture-and-sitting-position-guitar> 5.5.2015

<http://www.maestronet.com>, 3.5.2015

<http://flutelab.com/flutelab.com/ergonomical-flute-headjoints> 3.5.2015

Lipský Matěj, příspěvek o jeho muzikoterapii v dětském domově, 2013

Lee André: přednáška, Bad Neustadt 2014

Reznikov Igor, přednáška na konferenci Hlasohled 2014

Schoonhoven, J. Příspěvek na konferenci „*Der Musiker und sein Körper*“, Bad Neustadt 2014

propagační materiál Hochschule für Musik Dresden, 2013

Altenmüller, Eckart. přednášky a osobní sdělení, 2012